



**CLÁUDIA RAQUEL  
BALSA PATRÍCIO**

**O DESIGN E A MOBILIDADE URBANA:**  
comunicação e sinalética para a prevenção de  
atropelamentos nas passagens para peões







**CLÁUDIA RAQUEL  
BALSA PATRÍCIO**

**O DESIGN E A MOBILIDADE URBANA:**  
comunicação e sinalética para a prevenção de  
atropelamentos nas passagens para peões

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para  
cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de  
Mestre em Design, realizada sob a orientação científica do Doutor  
Rui Carlos Ferreira Cavadas da Costa, Professor Auxiliar do  
Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.



**o júri**

Presidente: Doutora Maria Helena Ferreira Braga Barbosa, Professora  
Auxiliar da Universidade de Aveiro

Arguente: Mestre José Carlos Baptista da Mota, Assistente da  
Universidade de Aveiro

Orientador: Doutor Rui Carlos Ferreira Cavadas da Costa, Professor  
Auxiliar da Universidade de Aveiro



**agradecimentos**

Agradeço aos meus pais e à minha família, por me acompanharem neste percurso e por me proporcionarem a oportunidade de percorrê-lo.

Ao Márcio por estar sempre presente.

Por fim, um agradecimento ao meu orientador Professor Rui Carlos Ferreira Cavadas da Costa, por todo o conhecimento, paciência e disponibilidade prestada durante a realização deste trabalho, e sem o qual não seria possível concretizar este projeto.



**palavras-chave**

design, mobilidade, espaço urbano, comunicação, sinalética

**resumo**

Desde a criação dos primeiros aglomerados populacionais que a questão da deslocação de pessoas e bens se impôs como uma necessidade inata ao desenrolar do quotidiano. O desejo de chegar de um ponto ao outro, motivado pelas mais diversas razões, tornou-se cada vez mais habitual, fomentando a criação de todo o tipo de meios de transporte. Isto levou ao surgimento de diversas abordagens à vivência do espaço urbano, marcadas pelas diferentes formas de deslocação de cada pessoa.

Neste trabalho propõe-se uma reflexão sobre a problemática da mobilidade urbana do ponto de vista do Design, focando-se nas passagens para peões. Esta reflexão tem como objetivos o desenvolvimento de soluções que permitam melhorar a relação entre intervenientes e contribuir para a prevenção de atropelamentos nestas áreas críticas, utilizando ferramentas projetuais e comunicacionais próprias do Design.





**key words**

design, mobility, urban space, communication, signage.

**abstract**

Since the establishment of the first human villages, the issue of people and goods mobility arose as an innate necessity to lead everyday life. The desire to get from one point to another, motivated by various reasons, has become increasingly common, fostering the creation of all kinds of means of transportation. This led to the appearance of various approaches to the way of living the urban space, marked by the various forms of travelling used by each person.

This paper proposes a reflection on the problems of urban mobility from the Design's point of view, focusing on pedestrian crossings. This reflection aims the development of solutions to improve the relationship between the intervenient parts and to contribute to the prevention of pedestrian accidents in these critical areas, using Design's projective and communicational tools.



## ÍNDICE

Índice de imagens	xii.
<b>INTRODUÇÃO</b>	01
Metodologia	03
Objetivos	04
Estrutura da dissertação	05
<b>CAPÍTULO I</b>	
1.Contextualização histórica	09
1.1.As primeiras passagens para peões	14
1.2.Passagens para peões em Portugal	15
2.Contextualização cultural	16
<b>CAPÍTULO II</b>	
1.O que é uma passagem para peões	21
2.Tipologias e características das passagens para peões	21
3.Sinalização e representação das passagens para peões	26
4.Normativas legais	29
<b>CAPÍTULO III</b>	
1.Os intervenientes	33
1.1.Os intervenientes: peões	34
1.1.1.As crianças	37

1.1.2.Os idosos	38
1.1.3.Os peões com mobilidade reduzida	38
1.2.Os intervenientes: condutores	39
2.Regulamentação legal: código da estrada	41
3.Conflitos entre peões e condutores: estatísticas de atropelamentos	43

#### **CAPÍTULO IV**

1.As diferentes abordagens à problemática das passagens para peões	47
2.Abordagens do ponto de vista do Design: casos de estudo	50
2.1. <i>Green Footprints</i>	50
2.2. <i>+WALK</i>	52
2.3. <i>Sound Tracks</i>	54
2.4. <i>Glass Sign</i>	55
2.5. <i>Traffic Light</i>	56
2.6. <i>Wearable Signal</i>	58

#### **CAPÍTULO V**

1.Clarificação da problemática apresentada	61
2.O contributo da intervenção do Design	62

**CAPÍTULO VI**

1.O sistema pedonal	65
2.Análise de elementos urbanos	66
3.Análise de elementos mediante o tipo de intervenção	70

**CAPÍTULO VII****parte 1**

1.Abordagem projetual	79
2.Processo	81

**parte 2**

1.Primeira solução - <i>Passagem temporizada</i>	87
2.Segunda solução - <i>Passagem luminosa</i>	92
3.Terceira solução - <i>Passagem elevada</i>	96

**CONCLUSÃO**

Limitações e constrangimentos	101
Desenvolvimentos futuros	102
Considerações finais	103

**BIBLIOGRAFIA**

107

## ÍNDICE DE IIMAGENS

### CAPÍTULO I

Imagem1: Passagem para peões em Pompeia.

Fonte: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wheel\\_ruts\\_Pompeii.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wheel_ruts_Pompeii.JPG)

Imagem2: sinal criado por John P. Knight implementado na Bridge Street, Londres.

Fonte: <https://placesnomore.files.wordpress.com/2010/12/design.jpg?w=600>

Imagem3: Folheto informativo divulgado pela policia inglesa relativo ao sinal colocado na Bridge Street em 1868

Fonte: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e6/Police\\_crossing\\_notice\\_1868.png/386px-Police\\_crossing\\_notice\\_1868.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e6/Police_crossing_notice_1868.png/386px-Police_crossing_notice_1868.png)

Imagem4: Réplica do semáforo criado por Lester Wire.

Fonte: <http://cms.ukintpress.com/UserFiles/Image/TTT%20images/2012/10%20october/05.10.12/Original%20Lester%20Wire%20traffic%20light.gif>

Imagem5: Lester Wire com semáforos desenvolvidos depois do seu.

Fonte: [http://cdn2-b.examiner.com/sites/default/files/styles/image\\_content\\_width/hash/ac/68/ac68df8507ee88983fa225040ee97415.jpg?itok=wXuSVG9P](http://cdn2-b.examiner.com/sites/default/files/styles/image_content_width/hash/ac/68/ac68df8507ee88983fa225040ee97415.jpg?itok=wXuSVG9P)

Imagem6: primeira zebra crossing.

Fonte: [http://metrouk2.files.wordpress.com/2014/03/wp-id-article-1320054903876-0e989ed400000578-205291\\_466x310.jpg](http://metrouk2.files.wordpress.com/2014/03/wp-id-article-1320054903876-0e989ed400000578-205291_466x310.jpg)

Imagem7: Pelican crossing

Fonte: [http://www.edu.dudley.gov.uk/roadsafety/images/pelican\\_1.JPG](http://www.edu.dudley.gov.uk/roadsafety/images/pelican_1.JPG)

Imagem8: Puffin crossing

Fonte: [http://i.telegraph.co.uk/multimedia/archive/02209/crossing\\_2209318b.jpg](http://i.telegraph.co.uk/multimedia/archive/02209/crossing_2209318b.jpg)

Imagem9: Toucan crossing

Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/27/TUCANCrossing.jpg>

Imagem10: Pegasus crossing

Fonte: [http://s0.geograph.org.uk/geophotos/02/17/14/2171446\\_e9fd2c30.jpg](http://s0.geograph.org.uk/geophotos/02/17/14/2171446_e9fd2c30.jpg)

Imagem11: Passagem para peões diagonal em Shibuya, Tóquio.

Fonte: [http://www.japan-guide.com/g2/3007\\_02.jpg](http://www.japan-guide.com/g2/3007_02.jpg)

Imagem12: Ampelmann.

Fonte: [http://www.mattgibney.com/photos/images/20090121010503\\_ampelmann.jpg](http://www.mattgibney.com/photos/images/20090121010503_ampelmann.jpg)

Imagem13: Semáforo com Ampelmann.



Fonte: [http://www.mattgibney.com/photos/images/20090121010503\\_ampelmann.jpg](http://www.mattgibney.com/photos/images/20090121010503_ampelmann.jpg)

## **CAPÍTULO II**

Imagem14: Passagem para peões sem regulamentação por sinais luminosos.

Fonte: <http://accidentlaworlando.com/media/crosswalk1.jpg>

Imagem15: Passagem para peões com sinalização luminosa.

Fonte: <http://sandboxmultimedia.files.wordpress.com/2008/05/passadeira.jpg>

Imagem16: Passagem para peões superior - viaduto.

Fonte: [http://diariodigital.sapo.pt/images\\_content/pontepedonalmonsanto.jpg](http://diariodigital.sapo.pt/images_content/pontepedonalmonsanto.jpg)

Imagem17: Passagem para peões inferior - tunel.

Fonte: [https://lh5.googleusercontent.com/-qksRBJOR\\_94/UhtT-FFVLAI/AAAAAAAAFAI/PHUY1flpLY/s600/passagem\\_vila\\_mariana.jpg](https://lh5.googleusercontent.com/-qksRBJOR_94/UhtT-FFVLAI/AAAAAAAAFAI/PHUY1flpLY/s600/passagem_vila_mariana.jpg)

Imagem18: Passagem para peões com refúgio central entre as faixas de rodagem.

Fonte: [https://c1.staticflickr.com/3/2113/2219629162\\_1cd3d32a3a\\_z.jpg?zz=1](https://c1.staticflickr.com/3/2113/2219629162_1cd3d32a3a_z.jpg?zz=1)

Imagem19: Passagem para peões sobrelevada.

Fonte: [http://www.pedbikesafe.org/PEDSAFE/cm\\_images/RaiPed1.jpg](http://www.pedbikesafe.org/PEDSAFE/cm_images/RaiPed1.jpg)

Imagem20: Passadeira desfasada.

Fonte: Patrício, 2014

Imagem21: Marca M11.

Fonte: INIR & Almeida Roque, n.d.

Imagem22: Marca M11a.

Fonte: INIR & Almeida Roque, n.d.

Imagem23: Dimensões das marcas M11 e M11a.

Fonte: INIR & Almeida Roque, n.d.

Imagem24: Sinal H7 - Passagem para peões (sinal de informação)

Fonte: Ministério da Administração Interna, n.d.

Imagem25: Sinal A16a - Passagem para peões (sinal de perigo)

Fonte: Ministério da Administração Interna, n.d.

## **CAPÍTULO IV**

Imagem26: Passagens para peões em Baltimore do artista Graham Coreil-Allen (Yoo, 2013).

Fonte: <http://api.ning.com/files/poTC6m2b82oVkHmNIHFQrM>

4VNsmmvndD\*il8fJ6o-CBBx8tEinYwgbiTIPNkiZaRD0yrwiJH4  
8svos1UwH3I54wicJqmKpeG/hopscotchcrosswalk03.jpg

Imagem27: Passagem para peões criada pela IBM.

Fonte: <http://editorial.designtaxi.com/news-ibm2012/1.jpg>

Imagem28: Fotografia de bandeiras colocadas junto de uma  
passagem para peões.

Fonte: <http://imgick.nj.com/home/njo-media/pgmain/img/middlesex/photo/-3f21bfc4f2b01c15.JPG>

Imagem29: Dispositivo com o jogo 'Pong'.

Fonte: <http://assets1.autoportal.iol.pt/galeria/330670/294x276>

Imagem30: Fotografia exemplificativa da aplicação.

Fonte: [http://images.cdn.impresa.pt/exameinformatica/2014-01-10-enlighten\\_peter\\_nowak.jpg?v=w620h395](http://images.cdn.impresa.pt/exameinformatica/2014-01-10-enlighten_peter_nowak.jpg?v=w620h395)

Imagem31: Fotografia aérea da lona colocada sobre a  
passagem para peões.

Fonte: <http://cdn.visualnews.com/wp-content/uploads/2012/09/Green-Crosswalk-2.jpeg>

Imagem32: Colocação da tinta no passeio junto da passagem  
para peões.

Fonte: <http://cdn.visualnews.com/wp-content/uploads/2012/09/Green-Crosswalk-5.jpeg>

Imagem33: Fotografia das primeiras passagens sobre a lona.

Fonte: <http://cdn.visualnews.com/wp-content/uploads/2012/09/Green-Crosswalk-8.jpeg>

Imagem34: Grande plano de pegada sobre a lona.

Fonte: <http://cdn.visualnews.com/wp-content/uploads/2012/09/Green-Crosswalk-10.jpeg>

Imagem35: Fotografia dos artefactos encontrados - Mecanismo Antikythera.

Fonte: [http://www.ancient-wisdom.co.uk/Images/countries/Greek%20pics/antikythera\\_original.jpg](http://www.ancient-wisdom.co.uk/Images/countries/Greek%20pics/antikythera_original.jpg)

Imagem36: Esquema que se supõe representar os movimentos do Mecanismo Antikythera.

Fonte: <http://giahorary.files.wordpress.com/2011/11/antikythera-mechanism-artifact-schematic.jpg>

Imagem37: Simulação computadorizada representativa do movimento.

Fonte: [https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-\(Modules\)/10596561](https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-(Modules)/10596561)

Imagem38: Simulação computadorizada representativa do movimento.

Fonte: [https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-\(Modules\)/10596561](https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-(Modules)/10596561)

Imagem39: Simulação computadorizada de interação com pessoas.

Fonte: [https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-\(Modules\)/10596561](https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-(Modules)/10596561)

Imagem40: Simulação computadorizada de interação com pessoas.

Fonte: [https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-\(Modules\)/10596561](https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-(Modules)/10596561)

Imagem41: Esquema explicativo do funcionamento dos elementos gráficos que figuram nos sinais luminosos.

Fonte: <https://www.behance.net/gallery/Soundtracks-Pedesrian-Safety-Campaign/1568963>

Imagem42: Sinal luminoso verde. Indica ao peão que é seguro fazer a travessia da via.

Fonte: <https://www.behance.net/gallery/Soundtracks-Pedesrian-Safety-Campaign/1568963>

Imagem43: Sinal luminoso amarelo. Indica ao peão que lhe resta pouco tempo para efectuar a travessia.

Fonte: <https://www.behance.net/gallery/Soundtracks-Pedesrian-Safety-Campaign/1568963>

Imagem44: Sinal luminoso vermelho. Indica ao peão que não deve atravessar a via.

Fonte: <https://www.behance.net/gallery/Soundtracks-Pedesrian-Safety-Campaign/1568963>

Imagem45: Exemplo de colocação do Glass Sign em contexto

urbano.

Fonte: <https://www.behance.net/gallery/Glass-sign/8438663>

Imagem46: Exemplo de utilização do Glass Sign por parte de um peão.

Fonte: <https://www.behance.net/gallery/Glass-sign/8438663>

Imagem47: Explicitação do funcionamento do sinal com a indicação da posição do painel solar.

Fonte: <https://www.behance.net/gallery/Glass-sign/8438663>

Imagem48: Movimentos que os peões são incentivados a executar enquanto aguardam.

Fonte: <http://www.designboom.com/cms/images/-000m/masi4.jpg>

Imagem49: Movimentos que incitam os peões a verificarem se realmente todos os veículos se encontram imobilizados, antes de fazerem a travessia.

Fonte: <http://www.designboom.com/cms/images/-000m/masi3.jpg>

Imagem50: Esquema no qual o autor do projeto faz referência aos benefícios do artefacto bem como aos elementos que compõem a sua estrutura.

Fonte: [http://www.designboom.com/contest/files/wearable\\_signal\\_02.jpg](http://www.designboom.com/contest/files/wearable_signal_02.jpg)

Imagem51: Demonstração da utilização do artefacto no

ambiente urbano.

Fonte: [http://www.designboom.com/contest/files/wearable\\_signal\\_03.jpg](http://www.designboom.com/contest/files/wearable_signal_03.jpg)

## **CAPÍTULO VI**

Imagem52: Tampa de saneamento presente no meio de uma passagem para peões.

Fonte: <http://manifestoverdefotos.files.wordpress.com/2012/07/meia-passadeira-2.jpg>

Grelha de escoamento de águas junto do passeio.

Fonte: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/48/Boca\\_de\\_lobo.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/48/Boca_de_lobo.JPG)

Imagem54: Uma paragem de autocarro entre duas passagens para peões.

Fonte: [http://4.bp.blogspot.com/\\_zeAb4RSi\\_M/SSXarY6DibI/AAAAAAAAAe0/a6Ezyq3Pex4/s400/passadeira-5.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_zeAb4RSi_M/SSXarY6DibI/AAAAAAAAAe0/a6Ezyq3Pex4/s400/passadeira-5.jpg)

Imagem55: Árvore a bloquear parcialmente o acesso a uma passagem para peões.

Fonte: [http://4.bp.blogspot.com/-psz2w7O\\_jHo/UUCBa2Ud9fI/AAAAAAAAI1Y/kS0CzIATcAk/s320/passadeira.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-psz2w7O_jHo/UUCBa2Ud9fI/AAAAAAAAI1Y/kS0CzIATcAk/s320/passadeira.jpg)

Imagem56: Poste de iluminação, ao qual foi preso um caixote do lixo, bloqueando parcialmente o acesso à passagem para

peões.

Fonte: [http://www.colinasonline.com/wp-content/uploads/2012/07/passadeiras\\_pintadas.jpg](http://www.colinasonline.com/wp-content/uploads/2012/07/passadeiras_pintadas.jpg)

Imagem57: Aplicação para smartphones que indica aos condutores quanto tempo falta para que a sinalização luminosa de controlo de tráfego mude para verde.

Fonte: <http://media.kval.com/images/131108-enlighten-660.jpg>

Imagem58: Lombas presentes na aproximação a uma passagem para peões como forma de reduzir a velocidade dos veículos.

Fonte: [http://1.bp.blogspot.com/\\_kcZW9OwzPNk/TALOtZGLBxI/AAAAAAAAACyw/1s51bOZ64B8/s1600/lombas.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_kcZW9OwzPNk/TALOtZGLBxI/AAAAAAAAACyw/1s51bOZ64B8/s1600/lombas.jpg)

Imagem59: Passagem para peões colorida com motivos geométricos na cidade de Oakland, no bairro Chinatown.

Fonte: <http://weburbanist.com/2012/05/27/10-more-creative-crosswalks-zany-zebra-crossings/>

Imagem60: Utilização de luzes led e painéis fotovoltaicos na sinalização de uma passagem para peões.

Fonte: Patrício, 2014



## **CAPÍTULO VII**

### **parte 1**

Imagem61: Esquema exemplificativo do conceito de espaço partilhado

Fonte: Patrício, 2014

Imagem62: Esquema exemplificativo do ponto de vista dos peões em relação à travessia da via.

Fonte: Patrício, 2014

Imagem63: Esquema exemplificativo das propostas de incremento através da utilização de luz e de materiais diferenciadores.

Fonte: Patrício, 2014

## **CAPÍTULO VII**

### **parte 2**

Imagem64: Imagem exemplificativa das fases da Passagem temporizada.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem65: Imagem exemplificativa da Passagem temporizada enquanto ainda existe tempo disponível para os peões efetuarem a passagem em segurança.

Fonte: <http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/>

img\_1393.jpg; alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem66: Imagem exemplificativa da Passagem temporizada enquanto ainda existe tempo disponível para os peões efetuarem a passagem em segurança.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem67: Imagem exemplificativa da Passagem temporizada no momento em que os peões não devem fazer a travessia da via.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem68: Imagem exemplificativa das fases da Passagem luminosa.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg)

Imagem69: Imagem exemplificativa da Passagem luminosa no momento em que os peões não devem fazer a travessia da via.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem70: Imagem exemplificativa da Passagem luminosa no momento em que a luz se ativa.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem71: Imagem exemplificativa da Passagem luminosa no momento em que é seguro fazer a travessia.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem72: Imagem exemplificativa das fases da Passagem elevada.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem73: Imagem exemplificativa da Passagem elevada no momento em que os peões não devem efetuar a travessia.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem74: Imagem exemplificativa da Passagem elevada no momento em que o mecanismo é acionado.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014

Imagem75: Imagem exemplificativa da Passagem elevada no momento em que é seguro fazer a travessia da via.

Fonte: [http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img\\_1393.jpg](http://lilygoestolondon.files.wordpress.com/2013/02/img_1393.jpg); alterações por Cláudia Patrício, 2014





## INTRODUÇÃO

A questão da mobilidade de pessoas surgirá desde que os primeiros antepassados do homem começaram a adotar atitudes de interação ativa com o meio envolvente, e com as primeiras noções de apoderamento e conquista de territórios por tribos e comunidades.

O ato de andar, a deslocação a pé, é o meio de transporte primordial do ser humano, da sociedade e da vida, quer nas cidades quer em meios suburbanos e rurais. É este meio de deslocação inerente a praticamente todas as pessoas, que torna possível a existência de uma ligação entre todos os polos de atividade nas cidades, quer estes sejam pontos culturais, de serviços, de saúde, etc. Pode-se, por isso, considerar este ato de andar como um meio de ‘transporte’ na medida em que cada indivíduo acaba por fazer o ‘transporte’ de si próprio quando se desloca entre diferentes locais (Fruin, 1992).

À medida que a civilização humana foi evoluindo e, juntamente com ela, todas as infraestruturas que suportam a sua vida no dia-a-dia, foram surgindo as primeiras cidades, as primeiras habitações permanentes e os primeiros edifícios de serviço público. Este crescente aumento de população nos primeiros centros de aglomeração humana, levou a que a forma de existência do homem se fosse moldando ao que o rodeava e, consequentemente, as pessoas começaram a adaptar-se a novos meios de transporte – como carroças, carruagens, cavalos, etc. – bem como a toda uma miríade de obstáculos, que se foram criando nos espaços públicos destes primeiros centros urbanos.

Foi necessário, ao longo dos anos, uma gradual adaptação à circulação nas cidades, em constante mutação e evolução. Surgiram novas formas de deslocação, mas sem nunca se perder o seu meio principal de ligação entre dois pontos ou locais: caminhar. É este ato, nem sempre encarado à primeira como um meio de ‘transporte’, que permite uma articulação tão versátil entre todos os sistemas de transporte coletivos e individuais. Permite a deslocação de uma forma livre, sem

produção de poluição ou consumo de energia que não seja a do corpo humano e constitui uma atividade que faz parte de um estilo de vida saudável (Fruin, 1992).

Contudo, esta deslocação livre, quando aglomerada a zonas de trânsito constante de veículos motorizados, criará situações de confronto entre duas realidades e duas vivências do mesmo espaço. Para compreender as diferentes formas de interação dos indivíduos com o meio envolvente, dependendo da sua forma de deslocação, é necessária uma observação atenta dos problemas gerados, de forma diretamente proporcional à sua importância e ao seu número.

Neste estudo pretende-se entrar na problemática da mobilidade urbana e compreender os seus diferentes intervenientes e as suas características específicas, a partir do ponto de vista do Design e do designer como criador de soluções.

Depois da análise dos dados recolhidos sobre os problemas que as cidades apresentam em termos de mobilidade, que passam por questões de acessibilidade, como a má construção dos acessos a edifícios, passeios e passagens para peões, os diferentes obstáculos colocados no espaço público que, muitas vezes, dificultam ou impedem a passagem de pessoas com mobilidade reduzida, até certas infraestruturas que não estão preparadas para a interação com indivíduos com características específicas, bem como problemas intrínsecos de construção e planificação urbana que, em alguns casos, não têm em conta as disparidades entre os habitantes de cada cidade.

Equacionando todos os pontos supracitados, foi escolhido como foco deste trabalho a questão da passagem para peões, por ser um dos principais pontos de conflito entre peões e condutores e onde se verifica uma grande percentagem dos acidentes dentro das cidades, com feridos graves e vítimas mortais. Uma vez que este continua a ser um ponto crítico, parte-se do pressuposto de que as soluções encontradas até agora ainda não proporcionam a fluidez desejável do tráfego urbano – independentemente do meio de transporte usado por cada indivíduo – e não são totalmente eficazes na prevenção de acidentes, apesar dos melhoramentos que foram sendo feitos ao longo das últimas décadas.

## Metodologia

Através de uma análise da evolução das passagens para peões, pretende-se perceber o contexto sociocultural em que foram criadas, bem como as soluções que foram encontradas ao longo dos anos, para colmatar os problemas que foram surgindo com a constante alteração do espaço urbano. Isto permite compreender as diferentes linhas de pensamento e opções que foram sido tomadas ao longo dos anos para resolver conflitos comuns, bem como discernir as disparidades das propostas e implementações de diferentes países e culturas face a um problema semelhante. Este tipo de estudo pretende identificar alguns dos melhores exemplos de soluções já implementadas e avaliar a sua adaptabilidade a realidades de outras cidades.

Para ser possível a criação de uma solução exequível é também necessário fazer uma análise do objeto em si – a passagem para peões – e perceber como esta se encontra normalmente marcada na faixa de rodagem, que tipo de sinalização é usada para indicar a sua presença, quer a condutores quer a peões, bem como perceber as normativas legais que regem o desenho e instalação das mesmas. Isto permite compreender a realidade do espaço público português, para o qual se destina primariamente a solução.

Será ainda de extrema pertinência identificar os principais intervenientes destes conflitos e compreender as suas características específicas. Para isso é necessário identificar as diferenças entre peões e condutores e compreender toda a problemática sociopsicológica que os caracteriza, através da identificação dos grupos de risco, mais propensos a sofrerem um acidente nas passagens para peões, bem como a terem comportamentos de risco neste tipo de zonas. Assim, procede-se à divisão do núcleo de peões em diferentes grupos: as crianças, os idosos, as pessoas com mobilidade reduzida e ou que possuam *handicaps* que lhes dificultem a sua interação



com o meio urbano, e os restantes peões, que não se inscrevem em nenhum destes conjuntos. Isto facilita a identificação de certas características que podem influenciar a ocorrência de acidentes, permitindo definir alvos de intervenção durante o desenvolvimento da solução. Por exemplo, os idosos representam cerca de 40% do número de vítimas de atropelamentos, segundo os dados fornecidos pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária.

Por outro lado, é importante identificar os factores potenciadores deste tipo de acidentes a partir do ponto de vista dos condutores, através da análise de comportamentos de risco e outras características específicas, quer dos próprios indivíduos - como a falta de atenção e o menor campo de visão, no caso das crianças, que podem levar a atitudes irrefletidas - quer da realidade urbana - como certos obstáculos no passeio que possam dificultar a visualização de peões nas passadeiras.

Através deste tipo de análise, é possível discernir situações que apresentem mais probabilidade da ocorrência de atropelamentos e encontrar uma base de sustentação sólida que leve a uma solução eficaz e pertinente, já que este tipo de estudo permite identificar quais os grupos de risco e as condições e características das passagens para peões em que a probabilidade de atropelamentos é maior.

## Objetivos

Este projeto tem como objetivos principais, para além da identificação dos problemas existentes nestas zonas críticas bem como em certos aspetos do planeamento urbano atual, fomentar a criação de soluções amigáveis tanto dos peões como dos condutores, visto que nem sempre são tidas em conta as diferentes necessidades de cada um aquando da alteração do território urbano, bem como atrair a atenção dos órgãos de planeamento e de decisão, em termos de intervenção no espaço público, para as competências projetuais do Design quando se

trata deste tipo de problemas, até agora reservados a equipas focadas na parte mais técnica.

Assim, pretende-se criar propostas de solução a nível do design de comunicação e sinalética relacionando-o com o design de equipamento urbano que, através de uma intervenção nas passagens assinaladas para a travessia de peões e na zona específica da via em que se encontra, permitam minimizar os pontos negativos identificados na análise feita, e assim responder às necessidades dos utilizadores com propostas que tornem a travessia da via mais segura, bem como contribuir para uma melhor visualização destas áreas e dos peões por parte dos condutores.

## **Estrutura da dissertação**

A dissertação encontra-se dividida em duas partes fundamentais. A primeira, focada na investigação teórica e a segunda centrada no desenvolvimento projetual e na propostas de diferentes soluções, para traçar um caminho que leve ao produto final.

A primeira parte desdobra-se em vários pontos importantes para a compreensão da problemática da mobilidade urbana, ligada às passagens assinaladas para a travessia de peões. Estes pontos encontram-se organizados em capítulos, nos quais se aglomera a informação mediante cada tema a desenvolver.

O primeiro capítulo centra-se no contexto histórico e cultural que leva ao surgimento das passagens para peões, fazendo referência às diferentes abordagens, dependendo da sua localização geográfica e do país.

O segundo capítulo faz referência à informação relativa às características específicas das passagens para peões e às suas tipologias e normativas de sinalização e implementação.

O terceiro capítulo reflete sobre o contexto dos intervenientes, focando-se na compreensão dos pontos de vista tanto dos peões como dos condutores, aglomerando factores fulcrais da psicologia humana e da forma como o ser humano lida com o sistema rodoviário.

O quarto capítulo, e último da primeira parte centrada nas questões teóricas, faz uma ponte entre o contexto teórico e o contexto prático através da recolha e análise do que já foi feito como forma de criação de um enquadramento físico para o desenvolvimento da solução.

Aa segunda parte da dissertação encontra-se dividida em quatro capítulos. O primeiro capítulo referente a esta segunda parte, sendo o quinta da dissertação, clarifica a problemática apresentada e refere os contributos que o Design pode trazer à resolução da problemática.

O segundo desta segunda parte, sexto da dissertação, através da contextualização do espaço urbano relacionado com o projeto, analisa diferentes conceitos e caminhos a seguir no processo projetual do Design, que possam ser tidos como pontos de partida na criação da solução final.

O terceiro capítulo desta parte, número sete da dissertação, centra-se no desenvolvimento das propostas de solução ao problema apresentado bem como à explicitação e fundamentação da mesma.

Por último, o quarto capítulo elencado na segunda parte, sendo este o da conclusão, aborda as limitações do projeto, bem como os desenvolvimentos futuros e as considerações finais.





## CAPÍTULO I

### 1.Contextualização histórica

Não existem dados concretos sobre o ano em que as passagens para peões começaram a ser instaladas em Portugal mas pensa-se que tenham sido importadas do seu país de origem, a Grã-Bretanha, após a Segunda Guerra Mundial, altura em que o tráfego de veículos motorizados começou a aumentar exponencialmente.

Não é possível afirmar com certeza a data histórica em que surgiram as primeiras passagens para peões, mas sabe-se que estavam presentes na civilização romana, mais especificamente na cidade de Pompeia. Eram constituídas por blocos rochosos de formato paralelepipedal que se erguiam do solo, colocados nas estradas, paralelos aos passeios e edifícios, separados por pequenos espaços, um pouco à imagem das passagens para peões comuns atualmente. Os espaços entre os blocos de pedra permitiam a passagem de cavalos e carruagens e eram associados ao sistema de drenagem de águas residuais da cidade.

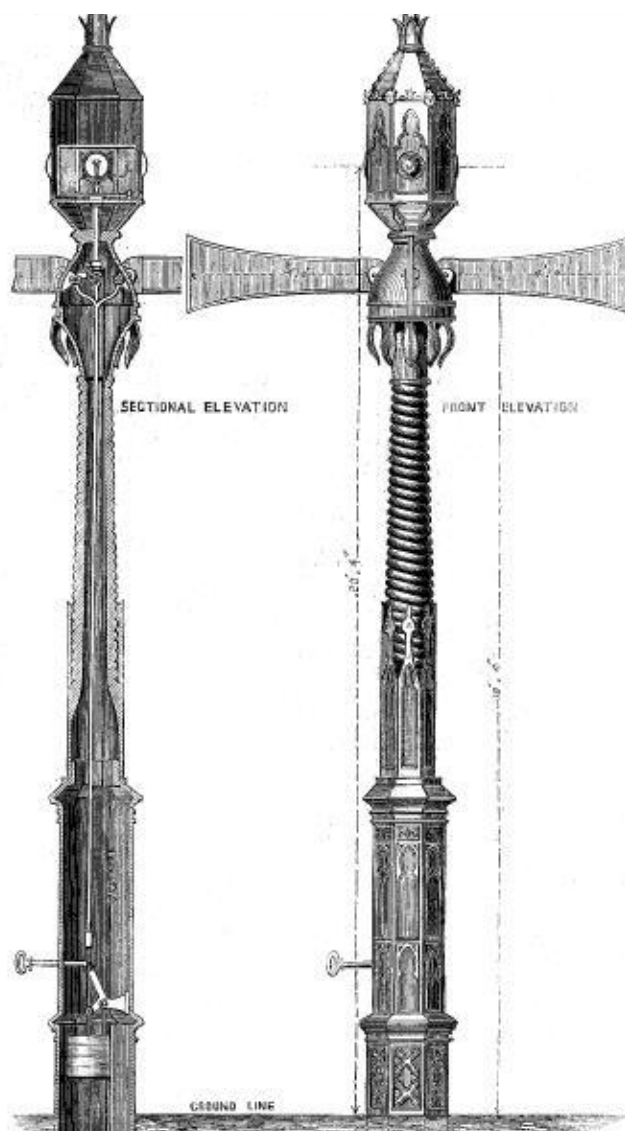


Imagem1: Passagem para peões em Pompeia.

A necessidade de criação de uma passagem para peões, assinalada de forma a que fosse vista pelos condutores, surgiu realmente com o aparecimento e crescente disseminação dos veículos motorizados.

O primeiro sinal que assinalava uma passagem para peões surgiu pela mão do engenheiro de caminhos de ferro John Peake Knight (1828-1886), na Grã-Bretanha, na cidade de Londres, na Bridge Street, em Dezembro de 1868. O principal objetivo deste sinal era conferir mais segurança aos peões que atravessavam a via, já que o local reservado à sua travessia se tornava mais visível com este sinal.

Imagem2: Sinal criado por John P. Knight implementado na Bridge Street, Londres.



# POLICE NOTICE.

## STREET CROSSING SIGNALS.

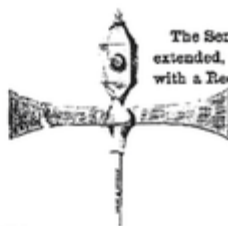
### BRIDGE STREET, NEW PALACE YARD.

#### CAUTION.



The Semaphore Arms lowered, and by Night with a Green Light.

#### STOP.



The Semaphore Arms extended, and by Night with a Red Light.

By the Signal "CAUTION," all persons in charge of Vehicles and Horses are warned to pass over the Crossing with care, and due regard to the safety of Foot Passengers.

The Signal "STOP," will only be displayed when it is necessary that Vehicles and Horses shall be actually stopped on each side of the Crossing, to allow the passage of Persons on Foot; notice being thus given to all persons in charge of Vehicles and Horses to stop clear of the Crossing.

RETURNSHIP OFFICE  
Birmingham, 1868.

**RICHARD MAYNE,**

Commissioner of Police of the Metropolitan.

Imagem3: Folheto informativo divulgado pela polícia inglesa relativo ao sinal colocado na Bridge Street em 1868.

Nota de tradução do panfleto: Perante este sinal de "CUIDADO" todas as pessoas a conduzir veículos e cavalos devem passar por este sinal com cuidado e estarem atentos à segurança dos peões. O sinal de "STOP" será apenas

ativado quando é necessária a paragem de veículos e cavalos, que deverão ser parados em cada lado da passagem, para permitir a travessia das pessoas a pé; notificação dada a todos que conduzam veículos e cavalos para suspenderem a marcha na passagem.

Este sinal era constituído por um poste erguido junto do passeio e possuía dois braços metálicos, que subiam e desciam, - operados por um elemento da força policial da cidade - bem como luzes, uma vermelha e outra verde, que acendiam para que este melhor fosse detetado pelos condutores, juntamente com uma campainha que soava antes da permissão de passagem ser



alterada - tal como se pode verificar nas imagens apresentadas. Este sistema funcionava a gás e foi isto que levou à sua inutilização quando em Janeiro de 1869, 23 dias depois da sua entrada em funcionamento, uma fuga deste combustível provocou uma explosão, ferindo o polícia que operava o mecanismo. Este incidente levou a que o sinal fosse retirado, não havendo quaisquer esforços no sentido de o implementar em mais nenhum local da cidade, nem de criar outro sistema que tivesse uma efeito similar. Só anos depois, com o aumento exponencial do tráfego de veículos, se voltou a considerar a criação de passagens para peões (Bowerbank, 2011).

Do outro lado do Atlântico, nos Estados Unidos da América, em 1912, o oficial da polícia Lester Wire, criou e implementou em Salt Lake o primeiro semáforo elétrico, similar aos usados atualmente. Era bastante rudimentar, composto apenas por duas lâmpadas, uma vermelha e outra verde, inseridas numa caixa de madeira com um dos lados inclinados, para facilitar o escoamento de águas (Weingroff, 2013).

Imagem4: Réplica do semáforo criado por Lester Wire.



Imagem5: Lester Wire com semáforos desenvolvidos depois do seu.

Posteriormente, entre 1918 e 1926, John Harriss, antigo Comissário das forças policiais de Nova Iorque, desenvolveu e testou um sistema de luzes inspirado nos primeiros sinais luminosos de regulamento de trânsito. Este sistema esteve instalado na Quinta Avenida, entre a 40ª e a 45ª ruas e era

constituído por um sinal com luzes no topo e no fundo e uma placa com a forma de uma mão, com a palma iluminada no centro. Este sinal substituiu aquele que fazia todo o trânsito parar nas interseções para que os peões pudessem passar e o seu ciclo funcionava da seguinte forma: este sistema de sinais <providencia, a cada 100 segundos, um período de 20 segundos em que, com as luzes amarelas acesas e a mão vermelha, todo o tráfego motorizado se encontra parado e todos os peões podem atravessar a partir dos quatro cantos (da interseção). Isto é seguido por um intervalo de 5 segundos, em que as lâmpadas estão apagadas e a mão está vermelha em todas as direções, para que os peões possam abandonar a interseção. A seguir os veículos movem-se de este para oeste e vice-versa durante 30 segundos. Novamente, o trânsito faz-se por mais 3 segundos e de seguida (os veículos) de norte e sul recebem a luz verde durante 58 segundos. Um segundo intervalo no qual nem os peões nem os veículos podem passar, completa o ciclo de 120 segundos> (Weingroff, 2013).

O criador deste sistema acreditava que este fosse mais efetivo do que a presença de uma única luz vermelha, esperando que este tipo de sinais fosse mais visível, de melhor compreensão para condutores e que aumentasse a segurança dos peões durante a sua travessia (Weingroff, 2013).

Mas foi na década de 1930 que, com o aumento de acidentes entre peões e condutores, começaram a ser introduzidas as primeiras leis relativas aos peões. Tornou-se necessário encontrar um método que permitisse informar os peões de quando deviam ou não fazer a travessia das faixas de rodagem de forma clara e eficiente, bem como encontrar formas mais eficazes de informar os condutores da presença de passagens para peões (Marshall, n.d.).

Em Dezembro de 1934 surgiu um artigo sobre o novo sistema de controlo de trânsito instalado em Chicago. Este sistema tinha características inovadoras, sendo uma delas um sinal de *Walk* (avance) que indicava aos peões quando era seguro fazer a travessia. Este sistema não parava todos os carros ao mesmo tempo nas interseções e permitia aos condutores seguir a marcha sem terem que parar em todos os sinais luminosos caso ajustassem a sua velocidade de circulação. Contudo, este

No original: The new system eliminates all turns on the red light. It provides every 100 seconds a 20 second period in which, with the lens shining yellow and the hand red, all motor traffic is stopped while pedestrians cross at the four corners. This is followed by a five second interval, lens dark and hand shining red in each direction, in which pedestrians clear the intersection. Then vehicles move east and west for 30 seconds. Again, traffic moves for five seconds, when north and south vehicular traffic is given the green light for 58 seconds. A two second hiatus in which neither pedestrians nor vehicles may proceed, completes the 120 second cycle (Weingroff, 2013).

sistema provocou descontentamento em vários peões por não poderem fazer a travessia completa da faixa de rodagem, ficando retidos nos refúgios para peões entre vias. Apesar disso, este sistema era considerado mais eficiente pelas entidades responsáveis (Weingroff, 2013).

Uma vez que, nos EUA, este tipo de implementações era feito apenas em determinadas cidades, não seguindo um padrão estritamente definido, fazendo com que os sistemas de sinais luminosos diferissem de cidade para cidade, em Outubro de 1937 o Comité de Segurança Nacional Americano apresentou um documento relativo à proteção e controlo de pedestres. Este documento considerava vantajosa a implementação de sinais de *Stop* e *Go* (pare e avance) e que estes deveriam ser instalados de forma a que os peões os pudessem ver claramente, independentemente da direcção de onde vinham.

Posteriormente, em 1938, um sistema similar que apresentava sinais luminosos com as palavras *Wait* e *Walk* (espere e avance) foi implementado em Nova Iorque como forma de controlar os pedestres que tentavam atravessar a faixa durante o trânsito de veículos (Weingroff, 2013).

A primeira referência ao sinal comumente utilizado nos EUA que usa sinalização luminosa com as palavras *Walk* e *Don't Walk* (avance e não avance) surgiu num artigo do 'The Evening Star' a 5 de Outubro de 1939, que noticiava a implementação com sucesso deste tipo de sinais em Washington DC, mas não afirma que este sinal foi o primeiro do seu género. O sucesso deste tipo de desenho, usado nesta variação de sinalética de controlo de tráfego, foi tanto que levou a que fosse gradualmente disseminado pelo resto do país.

### **1.1.As primeiras passagens para peões**

A primeira passagem para peões, similar às que são usadas habitualmente nas estradas atuais – a passadeira zebra – surgiu a 31 de Outubro de 1951 em Slough, Berkshire, na Inglaterra (Bowerbank, 2011).

O seu aparecimento foi fomentado pelo crescente aumento de tráfego automóvel que, apesar de não se comparar ao que se verifica atualmente, era tão ou mais problemático em termos de conflitos entre condutores e peões, já que não existia uma sinalização específica para as passagens para peões. Estas zonas eram, normalmente, apenas marcadas com postes metálicos nos passeios, de difícil visualização para condutores.



Imagem6: Primeira *zebra crossing*.

Depois de vários testes de desenho, utilizando diferentes marcas nas estradas, chegou-se à imagem de passagem para peões constituída por listas brancas sobre o fundo preto do pavimento. Esta foi batizada de passagem zebra, *zebra crossing* no idioma original, e ter-se-á iniciado aqui a tradição inglesa de nomear os diferentes tipos de passagens, que foram sendo posteriormente desenvolvidas, com nomes de animais. Foi também em 1951 que as passagens para peões passaram a constar de forma oficial nas leis regulamentares do trânsito em Inglaterra (Marshall, n.d.).

## 1.2.Passagens para peões em Portugal

Apesar dos primeiros esforços na implementação de sinais de controlo de tráfego e circulação em Portugal terem-se iniciado a partir da década de 1920, bem como a criação efetiva do Código da Estrada, o primeiro sinal de informação de passagem para peões surgiu apenas depois de 1971, apesar das passagens para peões já serem usadas no país, depois de

Portugal ter integrado a Conferência das Nações Unidas em Viena, no ano de 1968 (Matos Neves, 2009). Esta conferência tinha como objetivo regulamentar os sinais de trânsito nos países participantes. Para isto também contribuiu o Acordo Europeu de Genebra, de 1971, que complementou o decidido na convenção relativamente à regulamentação do trânsito.

## 2.Contextualização cultural

Uma vez que não existe uma regra de desenho que estipule e uniformize internacionalmente o tipo de passadeiras e sinalização usada, é necessário compreender que, dependendo do país, existem diferentes tipos de passagens para peões, bem como diferentes tipos de sinalética semafórica para informar os peões que devem passar ou esperar pela altura em que será seguro realizar a travessia.

No caso da Grã-Bretanha, existem atualmente mais quatro tipo de passadeiras em utilização, para além da comum passagem para peões listada.

A mais similar à passagem para peões regulada por sinais luminosos usada em Portugal é a *Pelican* (pelicano), que agrega à passagem zebra semáforos com três luzes – vermelho, amarelo e verde – que indicam aos condutores quando devem parar ou prosseguir a marcha, bem como sinais luminosos com a forma de uma figura antropomórfica em vermelho ou verde, que autoriza os peões a fazerem a travessia ou a esperarem no passeio. Tal como na maioria das passagens deste tipo em Portugal, a figura verde pisca quando o tempo de travessia está a terminar e é complementada também por sinais sonoros que informam os peões invisuais (Devon County Council, n.d.).

A passeira *Puffin* (papagaio-do-mar) não possui um tempo específico de ‘abertura’ do sinal verde para a passagem dos peões, este tempo é controlado por sensores que detetam os



peões. Possui igualmente os sinais luminosos que indicam quando o peão deve passar ou não e também um botão junto destes sinais que pode ser pressionado para que o sinal luminoso antropomórfico se altere para verde mais rapidamente (Devon County Council, n.d.).

Imagem7: *Pelican crossing*



Imagem8: *Puffin crossing*



As passeiras *Toucan* (tucano) e *Pegasus* (pégaso) são similares à passagem para peões *Pelican*. A única característica que as distingue é que possuem, para além do sinal que indica a travessia de peões, um sinal de travessia para bicicletas e cavalos, respetivamente (Devon County Council, n.d.).

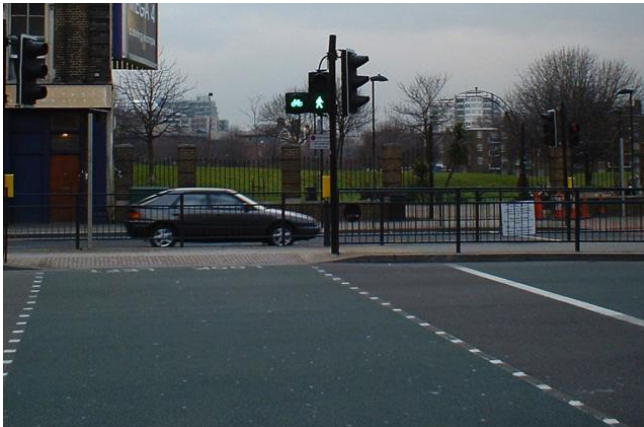


Imagem9: *Toucan crossing*

No caso destas passadeiras terem refúgios para peões no eixo das vias, normalmente são instalados sinais luminosos para cada uma das secções das passagens para peões. Isto permite que peões façam a travessia até ao refúgio e possam saber quando é seguro continuarem até ao outro lado da faixa de rodagem (Devon County Council, n.d.).

Imagem10: *Pegasus crossing*

Apesar de não serem comuns em Portugal, em grandes cidades mundiais existem passagens para peões, em interseções nas quais os carros suspendem a marcha em todas as faixas de rodagem, para que os peões possam fazer a travessia em todas as direções, incluindo na diagonal. A passagem para peões mais conhecida deste tipo é a de *Shibuya* em Tóquio, onde se supõe que atravessem cerca de 45 mil pessoas a cada 30 minutos.



Imagem11: Passagem para peões diagonal em Shibuya, Tóquio.

Este tipo de passagens para peões possui um nome característico nos EUA e é conhecida por *Barnes Dance* (dança de Barnes). O Comissário Henry Barnes, que exerceu funções em algumas das mais populosas cidades dos Estados Unidos da América, não inventou este tipo de passadeiras na diagonal mas foi um dos responsáveis pela sua popularização, quando trabalhava na cidade de Denver. Estas acabaram por ser batizadas com o seu nome depois de um repórter americano ter noticiado que *<a instalação destas passagens para peões fez com que as pessoas dançassem nas ruas de tamanha felicidade>* (Jaffe, n.d.). Contudo, este tipo de passagens por muita receptividade que tivesse tido por parte dos transeuntes, deixava os condutores bastante descontentes, o que fez com que fossem gradualmente removidas. A única que resta nos EUA, segundo Robert Kolker da 'New York Magazine', é a que se situa na interseção das ruas Broadway, Battery Place e State Street, em Nova Iorque. Apesar das opiniões se dividirem em relação a este tipo de passagens para peões, as passadeiras

diagonais multiplicaram-se gradualmente por vários países, como o Japão, Grã-Bretanha e Canadá.

Tal como a tipologia das passagens para peões varia de país para país, também não existe um desenho específico para os sinais luminosos que indicam quando o peão deve passar ou não. Esta variação é tal que, em muitos países, chega a diferir de cidade para cidade.

Um dos mais famosos sinais luminosos é o *Ampelmann*, usado nos semáforos para peões na Alemanha. Este ‘homem dos semáforos’ é uma das poucas coisas que restaram da Alemanha de Leste, quando a cidade de Berlim se encontrava dividida pelo muro que separava a República Federal da Alemanha da República Democrática Alemã. Inicialmente, depois da queda do muro em 1989, os semáforos começaram a ser uniformizados, quase provocando a extinção desta figura icónica mas, em 1995, depois dos populares começarem a mostrar a sua vontade de conservar o ‘homem dos semáforos’, criou-se um comité de conservação do *Ampelmann* que levou a que todos os sinais luminosos fossem uniformizados de forma a apresentarem a sua imagem. Agora, tornou-se um postal da capital deste país, um cartão de visita que conta com pequenas figuras em forma de *Ampelmann*, t-shirts, canecas, entre outros tipos de *merchandising* (Guimarães, 2009).

Imagem12: *Ampelmann*.



Imagem13: Semáforo com *Ampelmann*.





## **CAPÍTULO II**

### **1.0 que é uma passagem para peões**

Uma passagem para peões é uma área na via rodoviária destinada à travessia dos peões, para que estes possam chegar de um lado da via ao outro em segurança. São usadas para manter os peões aglomerados numa zona, facilitando a sua visualização por parte dos condutores, e assim permitindo uma travessia mais segura para os peões contribuindo para melhorar o escoamento do trânsito. As passagens para peões são pontos críticos da rede de circulação, quer pedonal quer de veículos (da Maia Seco, Gonçalves Macedo, & Pires da Costa, 2008).

### **2. Tipologias e características das passagens para peões**

As travessias pedonais devem assegurar a passagem de peões de forma segura, sendo assim essencial uma boa visualização dos mesmos por parte dos condutores. Para isso, as áreas de passagem devem ser cómodas para todo o tipo de peões, particularmente para peões com problemas de mobilidade, devendo dispor da devida sinalização quer para condutores quer para peões, evitando que estes atravessem a via fora das passagens indicadas e para que estes saibam quando é seguro atravessar (IMTT, Santos, & Vargas, 2011).

Deve também ter-se em conta o tamanho das passagens para peões e da via, já que o factor de rapidez de passagem aumenta a segurança da travessia, minimizando as demoras sofridas quer por peões quer por condutores.

Os trajetos preferenciais são aqueles que os peões consideram mais curtos e mais rápidos no seu caminho. Para evitar que estes atravessem a via fora das passagens para peões estas são instaladas, sempre que possível, nos locais considerados como estando sobre os trajetos preferenciais. Outras características que estes locais devem apresentar são uma boa iluminação e visibilidade, cumprindo as distâncias mínimas normalizadas para a correta visualização da área e dos peões.

Fonte: Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes, 2008.

<i>Velocidade limite</i>	<i>Distância mínima de visibilidade</i>
<i>40 km/h</i>	<i>40 metros</i>
<i>50 km/h</i>	<i>55 metros</i>
<i>60 km/h</i>	<i>70 metros</i>

A travessia numa passagem para peões deve ser contínua e a passagem deve ser adaptada ao número de vias na faixa de rodagem. O tempo de espera para o atravessamento não deve ser excessivo, já que isto evita que o peão adote comportamentos de risco, tentando atravessar de forma inadvertida.

As passagens de peões mais comuns são aquelas que não possuem qualquer tipo de regulação por sinais luminosos, já que são as de maior facilidade de implementação e de menor custo, mas são recomendadas apenas para locais nos quais o tráfego de peões e veículos não seja muito elevado.

Imagem14: Passagem para peões sem regulamentação por sinais luminosos.



As passagens para peões reguladas por sinais luminosos são as mais seguras quer para peões quer para condutores já que, para além da sua sinalização por sinais de trânsito, o uso de semáforos que limitam a circulação de veículos e a travessia de peões, permitem estipular um espaço de tempo que assegura aos peões uma travessia em segurança e obriga à imobilização dos veículos, evitando assim atropelamentos por distração dos condutores (da Maia Seco et al., 2008).



Imagem15: Passagem para peões com sinalização luminosa.

As passagens para peões desniveladas são aquelas que se encontram sobre ou sob a via. As travessias superiores são feitas através de pontes ou viadutos acessíveis por escadas; as travessias inferiores são normalmente túneis sob a via também com acesso por escadas. Este tipo de passagens evita completamente o contacto entre peões e veículos, mas não é acessível a todo o tipo de peões, nomeadamente os que têm mobilidade reduzida (da Maia Seco et al., 2008).

Imagem16: Passagem para peões superior - viaduto.



Imagem17: Passagem para peões inferior - tunel.



Para além disso, estas passagens não são sempre utilizadas, principalmente quanto o tempo de travessia das mesmas é superior àquele que levaria a atravessar a via de circulação. A implementação de qualquer tipo de passagem para peões é influenciada por diversos fatores. Estas são mais frequentes em ruas com bastante fluxo de peões; em locais onde atravessamentos da faixa de rodagem são frequentes; em artérias das cidades com grande fluxo de veículos e peões – nas quais se verifica um maior número de passagens com menor espaço entre elas; em cruzamentos e intersecções onde a faixa de rodagem interrompe o trajeto preferencial do peão; e em locais onde, sem elas, existiria um elevado número de conflitos entre veículos e peões. O local e número de passagens para peões também são influenciados pelos serviços localizados em determinadas ruas – escolas, hospitais, serviços públicos, e todos os edifícios que se possam considerar como locais propícios à aglomeração de pessoas.

Existem também passagens para peões associadas a elementos de acalmia de tráfego. É comum, nestes casos, o uso de refúgios de peões localizados entre os dois sentidos da via, principalmente em vias com duas ou mais faixas de rodagem em cada sentido. Estes refúgios são criados para que a travessia do peão seja encurtada, permitindo atravessar a estrada em dois momentos, aumentando assim a segurança e a sua visibilidade para os condutores.

Imagem18: Passagem para peões com refúgio central entre as faixas de rodagem.





Outro tipo de passagem associada a elementos de acalmia de tráfego é a passagem sobrelevada na qual a zona da faixa de rodagem, que constitui a área de travessia, é elevada ao nível do passeio criando uma lombagem mais alargada. Isto faz com que os condutores sejam obrigados a reduzir a velocidade para passarem sobre a lombagem (da Maia Seco et al., 2008).



Imagem19: Passagem para peões sobrelevada.

A implementação de passagens desfasadas depende das características das vias e do fluxo viário e pedonal. Esta solução permite que o peão, tal como nas passagens com refúgio, tenha uma perceção faseada de cada via permitindo uma travessia mais segura. São também utilizadas em zonas de grande afluência de crianças – escolas, creches, etc. – uma vez que, devido às suas características específicas, estas têm tendência para fazerem a travessia da via de forma impulsiva. Este tipo de passagens permite que, ao fazerem uma travessia em dois momentos, melhor vejam os veículos e melhor sejam vistas pelos condutores (Matos Coelho, 2011).



Imagem 20: Passagem para peões desfasada.

### **3. Sinalização e representação das passagens para peões**

As zonas reservadas à travessia de peões são assinaladas por marcas rodoviárias, que cumprem a função de regulamentar a circulação, quer para peões quer para condutores.

Estas marcas rodoviárias, no caso das passagens para peões, são associadas a outros meios de sinalização, colocados na zona lateral da via. A colocação específica destes tipos de sinalização é feita sempre de forma a que seja facilmente visível pelo condutor e, no caso das marcas rodoviárias, estas encontram-se diretamente na linha de visão do condutor para evitar que este seja obrigado a desviar o olhar da via, evitando assim desatenções (INIR & de Almeida Roque, n.d.).

A sinalização das passadeiras é feita de acordo com os sinais de trânsito definidos pelo Código da Estrada e, para além da sua função principal - alertar os condutores da aproximação e existência de uma passadeira - também permite que os peões localizem as mesmas mais facilmente (IMTT et al., 2011).

A sinalização informativa, se não for excessiva, pode contribuir para uma minimização dos problemas que muitos condutores enfrentam – a monotonia do ambiente envolvente que pode levar à desconcentração do condutor – sobretudo se aliada a alterações pontuais no perfil da estrada, marcações no pavimento e introduções de outras discontinuidades no campo visual do indivíduo (de Almeida Ribeiro, 2010). A presença de informação clara, contrastante e de fácil percepção, é de sobejá importância quando analisada a percepção dos condutores aquando do exercício da condução, quer durante o dia quer durante a noite, quando a visibilidade decresce consideravelmente (de Almeida Ribeiro, 2010).

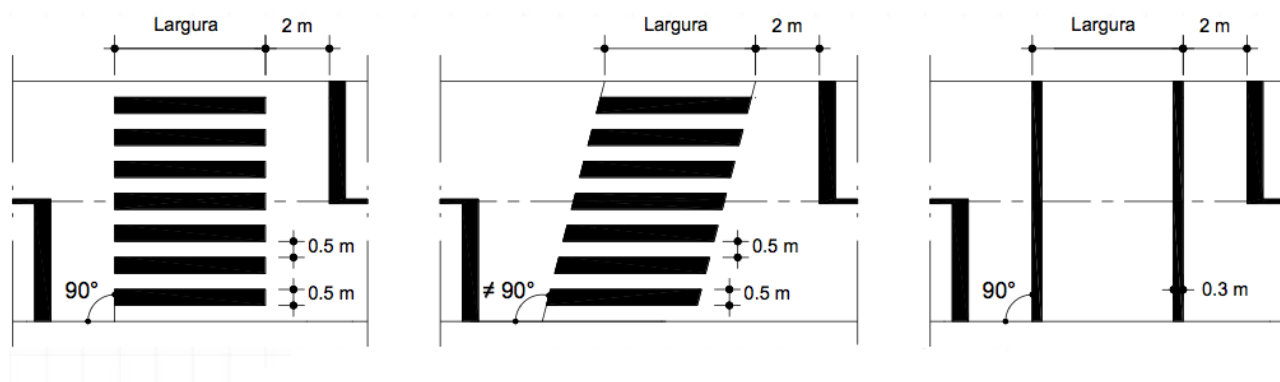
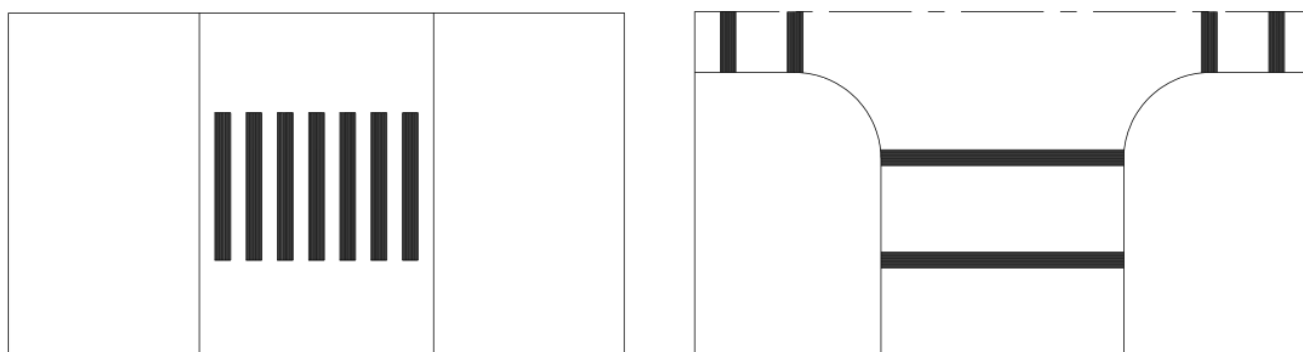
Existem dois tipos de sinalização no solo para travessias de peões, esta sinalização é devidamente regulamentada e é constituída pelas marcas M11 e M11a.

A marca M11 é construída por barras paralelas ao eixo da via com 50 centímetros de largura e com um espaçamento entre si de 50 centímetros. O espaço de passagem reservada ao peões é a zona abrangida pelas barras, normalmente pintadas a branco (INIR & de Almeida Roque, n.d.).

A marca M11a é representada através de barras de 30 centímetros perpendiculares ao eixo da via, sendo que esta marca é mais comum nas passagens para peões regulamentadas por sinalização luminosa. O espaço de passagem reservada aos peões é o espaço compreendido entre as duas barras, normalmente brancas (INIR & de Almeida Roque, n.d.).

Imagem21: Marca M11.

Imagem22: Marca M11a



A sinalização das passagens para peões é feita com os sinais de trânsito definidos pelo Código da Estrada e serve, principalmente, para alertar os condutores da aproximação e

Imagem23: Dimensões das marcas M11 e M11a.



existência de uma zona de travessia de peões, mas também para ajudar os peões a melhor perceber a localização das mesmas (da Maia Seco et al., 2008).

Nas passagens para peões regulamentadas por sinalização luminosa existem dois tipos de sinais. O sistema semafórico de três cores é usado para a regulação do tráfego de veículos motorizados, e encontra-se interligada com a sinalização luminosa que indica aos peões quando é seguro atravessarem. Estas luzes, normalmente uma verde e uma vermelha, alternam mediante a sinalização iluminada naquele momento para os condutores e, neste caso, só é permitido aos peões fazerem a travessia quando o sinal luminoso se encontra a verde e o trânsito se encontra parado pelo semáforo vermelho.



Imagem24: Sinal H7 -  
Passagem para peões  
(sinal de informação).



Imagem25: Sinal A16a  
- Passagem para peões  
(sinal de perigo).

## 4. Normativas legais

Em termos de legislação relativa à construção de passadeiras, a regulamentação destas é feita pelo decreto lei nº163 de 2006 do Diário da República, no caso das passagens para peões de superfície refere o seguinte:

*1.6.1 - A altura do lancil em toda a largura das passagens de peões não deve ser superior a 0,02 m.*

*1.6.2 - O pavimento do passeio na zona imediatamente adjacente à passagem de peões deve ser rampeado, com uma inclinação não superior a 8% na direção da passagem de peões e não superior a 10% na direção do lancil do passeio ou caminho de peões, quando este tiver uma orientação diversa da passagem de peões, de forma a estabelecer uma concordância entre o nível do pavimento do passeio e o nível do pavimento da faixa de rodagem.*

*1.6.3 - A zona de intercepção das passagens de peões com os separadores centrais das rodovias deve ter, em toda a largura das passagens de peões, uma dimensão não inferior a 1,2 m e uma inclinação do piso e dos seus revestimentos não superior a 2%, medidas na direção do atravessamento dos peões.*

*1.6.4 - Caso as passagens de peões estejam dotadas de dispositivos semafóricos de controlo da circulação, devem satisfazer as seguintes condições:*

*1) Nos semáforos que sinalizam*

*a travessia de peões de acionamento manual, o dispositivo de acionamento deve estar localizado a uma altura do piso compreendida entre 0,8 m e 1,2 m;*

*2) O sinal verde de travessia de peões deve estar aberto o tempo suficiente para permitir a travessia, a uma velocidade de 0,4 m/s, de toda a largura da via ou até ao separador central, quando ele exista;*

*3) Os semáforos que sinalizam a travessia de peões instalados em vias com grande volume de tráfego de veículos ou intensidade de uso por pessoas com deficiência visual devem ser equipados com mecanismos complementares que emitam um sinal sonoro quando o sinal estiver verde para os peões.*

*1.6.5 - Caso sejam realizadas obras de construção, reconstrução ou alteração, as passagens de peões devem:*

*1) Ter os limites assinalados no piso por alteração da textura ou pintura com cor contrastante;*

*2) Ter o início e o fim assinalados no piso dos passeios por sinalização tátil;*

*3) Ter os sumidouros implantados a montante das passagens de peões, de modo a evitar o fluxo de águas pluviais nesta zona.*

No caso das passagens para peões as normativas impostas pelo decreto lei são:

*1.7.1 - As rampas de passagens de peões desniveladas devem satisfazer o especificado na secção 2.5 e as seguintes especificações mais exigentes:*

- 1) Ter uma largura não inferior a 1,5 m;*
- 2) Ter corrimãos duplos situados, respectivamente, a alturas da superfície da rampa de 0,75 m e de 0,9 m.*

*1.7.2 - Caso não seja viável a construção de rampas nas passagens de peões desniveladas que cumpram o disposto na secção 1.5, os desníveis devem ser vencidos por dispositivos mecânicos de elevação (exemplos: ascensores, plataformas elevatórias).*

*1.7.3 - Quando nas passagens desniveladas existirem escadas, estas devem satisfazer o especificado na secção 2.4 e as seguintes condições mais exigentes:*

- 1) Ter lanços, patins e patamares com largura não inferior a 1,5 m;*
- 2) Ter degraus com altura (espelho) não superior a 0,16 m;*
- 3) Ter patins intermédios sempre que o desnível a vencer for superior a 1,5 m;*
- 4) Ter uma faixa de aproximação nos patamares superior e inferior das escadas com um material de revestimento de textura diferente e cor contrastante com o restante piso;*
- 5) Ter rampas alternativas.*





## CAPÍTULO III

### 1. Os intervenientes

Quando consideramos os intervenientes no sistema rodoviário é sempre importante considerar quatro fatores: a via – neste caso a zona reservada à circulação de veículos e de peões; o fator humano; o fator do veículo; e o fator do ambiente. O principal interveniente neste sistema é o homem e, por isso, o fator de maior importância é o humano, já que é o principal elemento interventivo e tomador de decisões (Meirinhos, 2009), uma vez que cada deslocação no meio urbano é um conjunto de ações de resposta aos estímulos recebidos do exterior, articulados com as vontades e necessidades individuais de cada pessoa.

Este fator pode ser desdobrado em dois quando consideramos, por um lado, os peões e, por outro, os condutores. Estes dois grupos de indivíduos estabelecem relações entre si, já que interagem no decorrer das suas atividades.

É importante também referir, para a correta compreensão destes fatores, que a divisão supracitada não é feita de forma linear, já que o mesmo indivíduo pode incorporar diferentes papéis, mediante as situações que surgem no decorrer do seu dia-a-dia (Meirinhos, 2009). Isto leva-os a encarar o sistema rodoviário a partir de diferentes perspetivas e a assumir diferentes atitudes mediante a qualidade que ocupam.

Os fatores externos influenciam os comportamentos dos indivíduos na medida em que estes são forçados a reagir aos mesmos quer assumam a função de peão ou de condutor.

Um dos fatores que provoca mudanças comportamentais, tanto em condutores como em peões, é a má localização das passagens para peões e, por vezes, o mau desenho geral da via pública, muitas vezes pensada apenas para os condutores em

detrimento dos peões. A maioria de passeios e zonas assinaladas para a travessia de peões concentram-se em zonas urbanas, deixando as suburbanas com um défice destes elementos que leva a comportamentos de risco, já que a maioria dos peões só utiliza vias sem passeios quando não dispõe de outra alternativa para chegar ao local pretendido (Hess, Vernez Moudon, Snyder, & Stanilov, 1999).

A banalização dos acidentes pelos meios de comunicação, que os torna corriqueiros como qualquer outra notícia relacionada com a deslocação e mobilidade de pessoas, contribui para a criação de uma crescente indiferença perante estas situações (Meirinhos, 2009), levando a que, tanto condutores como peões, assumam atitudes mais despreocupadas e tenham menos atenção aos restantes intervenientes do sistema de mobilidade.

## 1.1.Os intervenientes: peões

Uma das primeiras análises a efetuar quando se trata da observação de peões é compreender os locais onde existe uma maior afluência e concentração de peões, bem como quais as suas preferências a nível de trajetos e caminhos.

*Jaywalking*: atravessar a via em qualquer local que não seja uma passagem assinalada para a travessia de peões ou atravessar a via em passagens regulamentadas por sinais luminosos mas desrespeitando a ordem de passagem dada pelos mesmos.

A maioria dos pedestres escolhe, preferencialmente, vias que possuam passeios, tanto em zonas urbanas como suburbanas, já que estes lhes conferem uma sensação de maior segurança e proteção, uma vez que funcionam como barreiras psicológicas que indicam aos peões que, naquela faixa, não serão incomodados por veículos motorizados. Usualmente, os pedestres só se deslocam em vias sem passeios se não existir outra alternativa, situação esta mais comum nas zonas suburbanas, onde os incidentes de *jaywalking* são fomentados pela ausência deste elemento bem como pelo número muito mais reduzido de zonas para passagem de peões (Hess et al., 1999).

Quer em centros urbanos quer em centros suburbanos a maioria dos pedestres concentra-se em zonas comerciais, principalmente quando estas são acessíveis a pé, a partir das suas casas, por questões de comodidade, bem como em zonas relacionadas ao ensino ou locais de serviços públicos (Hess et al., 1999).

Como os peões possuem total liberdade de movimentos, estes necessitam de atravessar a via mas nem sempre o fazem nas passagens assinaladas para peões por várias razões. Apesar destas passagens não serem totalmente eficazes na resolução dos conflitos gerados por duas vivências díspares do espaço público – uma vez que se continuam a verificar acidentes e atropelamentos de peões nas mesmas – a prática de *jaywalking* aumenta exponencialmente o perigo tanto para peões como para condutores.

Leonard A. Jason e Richard Liotta (1982), executaram um estudo do qual fez parte a realização de três experiências comportamentais em diferentes interseções com passagens reguladas por sinalização luminosa. Neste estudo comparou-se o número de peões que praticavam *jaywalking* em zonas nas quais o tempo de espera no passeio para atravessar a via era reduzido e zonas nas quais o tempo de espera para a travessia era mais longo. Verificou-se que é muito menos provável que os peões na primeira situação atravessem antes do sinal que regula a passagem passar a verde, o que já não se verifica no caso dos peões que tinham um tempo de espera de, em média, 30 segundos, já que nesta situação verificou-se um aumento do número de praticantes de *jaywalking* em até 30%. Isto demonstra que os peões preferem reduzir o tempo que demoram a chegar ao seu destino, deixando para segundo plano a preocupação com a sua segurança durante a travessia (Jason & Liotta, 1982).

Psicologicamente e subconscientemente, as pessoas tendem a tomar o caminho que pensam ser o mais curto para se deslocarem de um ponto par ao outro (Baker, 2008). Isto é claramente visível quando fazem a travessia da via fora das passagens para peões. Como não desejam desviar-se do caminho que pensaram ser o mais curto, optam por fazer a travessia da via no local onde supõem ser mais rápido para



*Desire Line*: linha mental imaginária, criada pelo subconsciente, que traça o caminho mais curto para o destino do peão (Rowen, n.d.). Estas linhas são o expressar físico de um desejo individual de percorrer uma distância de forma rápida e eficiente (Waugh, 2013).

chegar ao destino. Por isso, normalmente, quando se observam *jaywalkers* a fazer a travessia da via, é visível também a sua *desire line*, ou seja, o caminho que, intuitivamente, acham ser o mais curto.

A velocidade de deslocação de peões pode variar entre 0,75m/s e 2,4m/s ficando a média em 1,2m/s (da Maia Seco et al., 2008). Esta velocidade é altamente variável e influenciável por diversos fatores. Normalmente, na travessia das passagens assinaladas para peões os indivíduos têm tendência para acelerar a marcha, quando comparada à velocidade a que se deslocam nos passeios, mas é necessário ter em conta os peões idosos e os de mobilidade reduzida, que se deslocam a velocidades diferentes, devido às suas características específicas. Esta velocidade é também influenciada pelo tipo e condições do piso bem como a sua inclinação, fatores atmosféricos e de luminosidade, entre outros (da Maia Seco et al., 2008).

Para além dos fatores supracitados a ter em conta quando se analisa a velocidade de deslocação, é importante atentar aos aspetos comportamentais do ser humano, já que o comportamento de um peão altera-se mediante os estímulos que recebe do exterior. Um pedestre desloca-se a uma velocidade diferente se estiver inserido num aglomerado de pessoas, quer seja enquanto caminha no passeio, quer seja quando faz a travessia da via. Caso a concentração de peões seja mais elevada, um peão ocupará menos espaço por metro quadrado, já que haverá tendência de reduzir o espaço que separa cada indivíduo. Inconscientemente, tende-se a acreditar que este comportamento nos fará avançar mais rápido. Se a concentração de peões for menor, o peão ocupará mais espaço, já que as pessoas tendem a evitar o trajeto daquelas com que se cruzam, quer nos passeios quer aquando da travessia de passagens assinaladas (Fruin, 1992).

Existem vários tipos de peões a considerar, podendo estes ser agrupados em vários grupos com diferentes características.

### 1.1.1.As crianças enquanto peões

As crianças não têm as mesmas capacidades físicas e cognitivas que um adulto, reagindo, por isso, de forma diferente ao trânsito já que, uma vez que ainda se encontram em desenvolvimento mental e físico, não são capazes de absorver muita informação ao mesmo tempo, focando-se apenas em uma situação de cada vez (da Maia Seco et al., 2008). Possuem um comportamento que as leva a distraírem-se facilmente e a tomar decisões irrefletidas, sem terem real noção das consequências das suas ações. Possuem uma estatura mais baixa – o que faz com que seja mais difícil para os condutores detetá-las em locais em que a linha de visão para o passeio se encontra obstruída por veículos e outros obstáculos. As crianças possuem um campo de visão mais reduzido, quando comparado com os adultos, o que leva a uma redução da capacidade de detecção de veículos na via. Possuem também uma capacidade menor no tocante ao reconhecimento de perigos o que leva a que, por vezes, assumam comportamentos de risco, como atravessar a estrada de forma inadvertida (IMTT, 2005).

Segundo a análise de Pedro Teixeira e João Dias, do IDMEC, no seu artigo “Fatores de Risco Associados à Gravidade das Lesões nos Peões em Portugal” (2011), considerou-se a faixa etária inferior a 16 anos e apurou-se que estes indivíduos possuem maior probabilidade de serem vítimas de atropelamento entre as 16h e as 19h59, por um condutor que circula em marcha normal. Este período iguala o período em que a maioria das crianças acaba as suas atividades escolares e se encontra na via pública em maior número.

Mas a idade crítica situa-se abaixo dos 9 anos de idade. Nesta faixa etária as crianças ainda não desenvolveram suficientemente as suas capacidades cognitivas e sensoriais e, por isso, não conseguem ainda interpretar de forma eficiente as informações que recebem pela audição e pelo campo visual periférico. Devido a estes fatores, são menos capazes de avaliar direções e distâncias, necessitando de mais tempo para reagir que um adulto (da Maia Seco et al., 2008).

### **1.1.2.Os idosos enquanto peões**

Os idosos veem as suas capacidades cognitivas e de mobilidade reduzidas à medida que envelhecem e, por isso, deslocam-se mais devagar. Podem ter problemas auditivos e visuais que lhes dificultam o reconhecimento da aproximação de veículos e nem sempre se apercebem das suas limitações o que faz com que, por vezes, possam assumir alguns comportamentos de risco (IMTT, 2005).

Apesar de terem mais experiência na sua relação com o sistema rodoviário e de serem frequentemente obrigados a tomar decisões quando circulam na via pública, verifica-se que os peões de mais idade são os que mais vezes se envolvem em situações de atropelamento. Segundo a análise de Pedro Teixeira e João Dias, do IDMEC, são estes peões os que apresentam maior probabilidade de sofrer lesões graves, quando comparados com peões de idade inferior.

### **1.1.3.Peões com mobilidade reduzida**

Os peões com mobilidade reduzida, nos quais se inserem pessoas com problemas de locomoção, com deficiências auditivas e visuais e portadores de doenças que lhes dificultem o seu relacionamento com o meio envolvente, são pessoas que estão, normalmente, cientes das suas limitações em termos de mobilidade e têm menor tendência para adotar comportamentos de risco. Contudo, enfrentam inúmeras dificuldades na sua relação com o sistema rodoviário já que este nem sempre se encontra preparado para elas. Muitas vezes, os condutores não estão cientes destas dificuldades e acabam por adotar comportamentos menos pacientes com este tipo de peões (IMTT, 2005).

Mesmo que um peão não se enquadre nestes grupos considerados de risco, o seu comportamento é sempre desconhecido para os condutores, já que pode mudar a direção do seu percurso a qualquer momento, quando se deslocam na

via pública. Normalmente os seus caminhos estão delineados por passeios e locais onde não exista passagem de veículos mas verificam-se sempre circunstâncias que podem levar o peão a circular na via rodoviária, tais como: ruas sem passeios, cruzamentos e interseções sem passadeiras, a necessidade de atravessar a via num local onde não existe uma passagem para peões, etc.

As diferenças inerentes a cada grupo, bem como a imprevisibilidade de comportamentos é um fator que contribui para os acidentes rodoviários, muitos deles em passagens para peões. O comportamento do peão é sempre uma incógnita, por isso existem responsáveis que defendem que o desenho urbano deve limitar e condicionar os seus movimentos, através do planeamento e construção de estruturas urbanas, por forma a aumentar a capacidade de previsão dos movimentos dos mesmos.

## 1.2.Os intervenientes: condutores

Apesar dos crescentes melhoramentos implementados pelos fabricantes automóveis, que contribuem para a proteção do condutor e dos restantes ocupantes do veículo, bem como a alterações legais que obrigam, por exemplo, à utilização de cintos de segurança por parte de todos os passageiros, os condutores continuam a desempenhar um papel fulcral na causa de acidentes.

Citando o trabalho de Victor Meirinhos “Pedonalidade em risco: Estudo antropológico dos atropelamentos em Lisboa”, *<temos uma vertente tática em que o condutor, fazendo uso da experiência prévia com base nos conhecimentos adquiridos e inferências causais, recorre a mecanismos de controlo associados a manobras específicas e que lhe permitem, em tempo útil, ultrapassar obstáculos com que se depara.>*.

Uma vez que o condutor está preparado para reagir a imprevistos, este seria capaz de, na maioria dos casos, evitar

acidentes. Mas isto nem sempre se verifica já que estes assumem, por vezes, comportamentos de risco associados também a dinâmicas de grupo e pressões sociais (Meirinhos, 2009). Apesar de o condutor estar preparado para reagir a situações inesperadas, a distração aquando do ato da condução é um dos fatores mais proeminentes quando se trata do atropelamento de peões.

A construção da atenção é feita por estímulos cognitivos e também por influências culturais, por isso é importante perceber porque se distraem os condutores quando o ser humano se encontra preparado, biológica e culturalmente, para medir riscos e evitar perigos aquando da ação da condução.

Segundo Maria Jesús Rey, no estado de pré-atenção o indivíduo começa por identificar contornos e características de um objeto e usa esta informação para construir a sua imagem. A construção mais ou menos correta desta imagem passa pela maior ou menor atenção aos estímulos e, conseqüentemente, a correta ou incorreta interpretação dessa informação. Em termos neurológicos, o nosso cérebro decide qual é a informação recebida pelos estímulos externos e internos – vindos da memória – que deve focalizar, isto facilita a concentração em certas informações em detrimento de outras (Buxó i Rey, 2006).

Esta seleção é também influenciada por hábitos, rotinas e aprendizagens sociais. Uma destas aprendizagens é o ato de condução no qual se pretende encarar a dicotomia entre humano e máquina como um todo.

No original: “*al aumentar los distractores, el control de la atención se hace difuso y se incrementan las respuestas aleatorias.*” (Buxó i Rey, 2006)

Podem então considerar-se dois tipos de distração: a distração por excesso, na qual a quantidade de informação recebida é demasiada para ser totalmente processada e a distração por defeito. Sobre a primeira, citando Maria Jesús Rey <*ao aumentar as distrações, o controlo da atenção torna-se difuso e incrementam-se as respostas aleatórias*> por parte do condutor. Esta distração por excesso é também influenciada pela velocidade de circulação do condutor já que, com o aumento da velocidade, este tem menos tempo para visualizar os estímulos.

A distração por defeito é provocada pelo reduzido número de estímulos, que levam ao adormecimento momentâneo da atenção do condutor. Isto pode ser causado por vários fatores como a rotina, a repetição de estímulos ou a ausência deste em determinadas vias, a falta de descanso e também o consumo de álcool e drogas (Buxó i Rey, 2006).

Existem ainda outros fatores que podem aumentar as probabilidades de acidente. Exemplos destes fatores são o desrespeito pela sinalização rodoviária e pelas regras de trânsito, ou até a falta de paciência de alguns condutores e a falta de respeito para com os peões, a ausência de sinalização de passagens para peões bem como a falta de iluminação das mesmas durante o período noturno, o estacionamento de veículos em locais indevidos que podem levar à redução da visão do condutor para os passeios junto a passadeiras, etc (IMTT, 2005).

## 2.Regulamentação legal: código da estrada

Não existe no Código da Estrada atualmente em vigor em Portugal, nenhuma lei que criminalize ou obrigue a paragem por parte dos condutores nas passagens assinaladas para a travessia de peões, quando estes se encontram no passeio a aguardar que seja seguro atravessarem. Apenas é indicado que os condutores devem reduzir a velocidade na proximidade destas passagens e que devem ceder a passagem aos peões apenas se estes já tiverem iniciado a travessia. Relativamente à regulamentação destas passagens, o Código da Estrada indica, para peões e condutores, o seguinte:

### *Artigo 25º*

*O condutor deve moderar especialmente a velocidade à aproximação de passagens assinaladas na faixa de rodagem*

*para a travessia de peões ou velocípedes (...) à aproximação de escolas, hospitais, creches e estabelecimentos similares quando devidamente sinalizados (...) à*

*aproximação de utilizadores vulneráveis (...) à aproximação de aglomerados de pessoas.*

*Artigo 41º*

*É proibida a ultrapassagem (...) imediatamente antes e nas passagens assinaladas para a travessia de peões e velocípedes.*

*Artigo 49º*

*É proibido parar ou estacionar (...) a menos de 5m antes e nas passagens assinaladas para a travessia de peões.*

*Artigo 99º*

*Os peões podem (...) transitar pela faixa de rodagem, com prudência e por forma a não prejudicar o trânsito de veículos (...) quando efetuarem o seu atravessamento.*

*Artigo 101º*

*Os peões não podem atravessar a faixa de rodagem sem previamente se certificarem de que, tendo em conta a distância que os separa dos veículos que nela transitam e a respetiva velocidade, o podem fazer sem perigo de acidente.*

*2- o atravessamento da faixa de rodagem deve fazer-se o mais rapidamente possível.*

*3- os peões só podem atravessar a faixa de rodagem nas passagens especialmente sinalizadas para esse efeito ou, quando nenhuma exista a uma distância inferior a 50m, perpendicularmente ao eixo da faixa de rodagem.*

*Artigo 103º*

*Ao aproximar-se de uma passagem de peões ou velocípedes assinalada, em que a circulação de veículos está regulada por sinalização luminosa, o condutor, mesmo que a sinalização lhe permita avançar, deve deixar passar os peões (...) que já tenham iniciado a travessia da faixa de rodagem.*

*2- ao aproximar-se de uma passagem de peões ou velocípedes, junto da qual a circulação de veículos não está regulada nem por sinalização luminosa nem por agente, o condutor deve reduzir a velocidade e, se necessário, para deixar passar os peões ou velocípedes que já tenham iniciado a travessia da faixa de rodagem.*

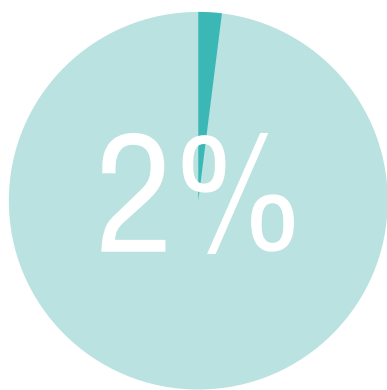
*Artigo 145º*

*Consideram-se graves as seguintes contra ordenações (...) a não cedência de passagem aos peões pelo condutor que mudou de direção dentro das localidades, bem como o desrespeito pelo trânsito dos mesmos nas passagens para o efeito assinaladas.*

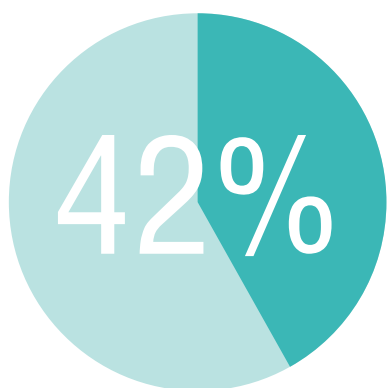
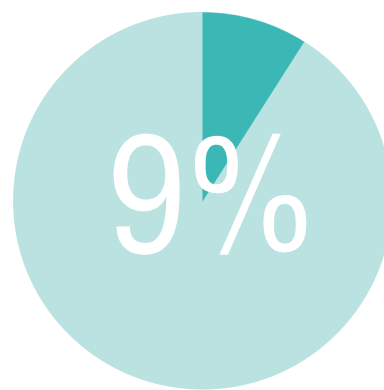
### 3. Conflitos entre peões e condutores: estatísticas de atropelamentos

Uma vez que os dados relativos às estatísticas de 2013 ainda não se encontram disponibilizados de forma completa decidiu-se ter como base da análise os dados referentes a 2011 e a 2012 disponibilizados pelo site da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária.

No ano de 2011 verificaram-se 5768 atropelamentos com vítimas sendo que destes 5343 resultaram vítimas mortais. Destes 5768, 2169 foram acidentes verificados em passagens assinaladas para a travessia de peões. No ano de 2011 registaram-se 117 vítimas mortais e 534 feridos graves resultantes de atropelamentos. Não se registou qualquer vítima classificada como condutor sendo, por isso, os peões os únicos afetados por estes acidentes (ANSR, 2012).



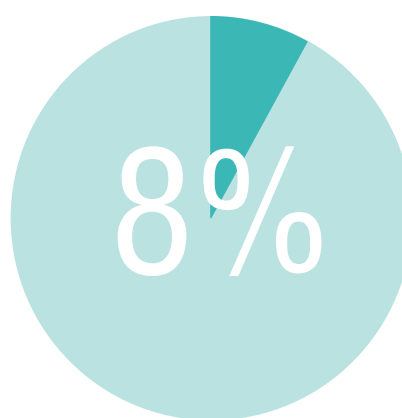
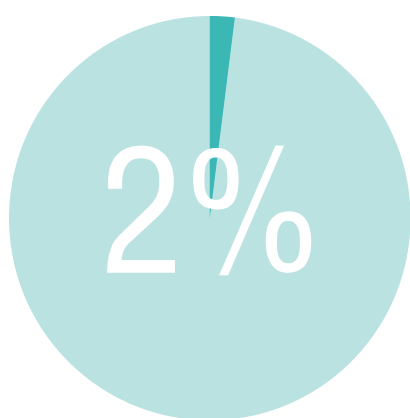
Em 2011 2% das vítimas de atropelamentos morreram e 9% ficaram gravemente feridas (ANSR, 2012).



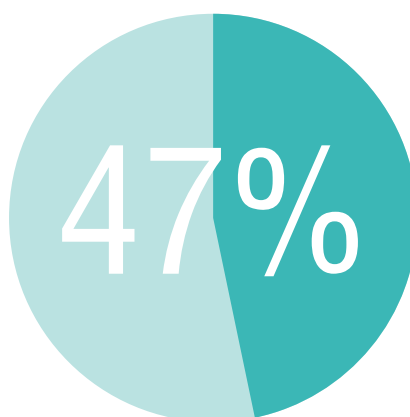
Em 2011 42% das vítimas mortais foram idosos (ANSR, 2012).



No ano de 2012 verificaram-se 5238 atropelamentos com vítimas sendo que destes 4798 resultaram vítimas mortais. Destes 5238, 2020 foram acidentes verificados em passagens assinaladas para a travessia de peões. No ano de 2012 registaram-se 107 vítimas mortais e 432 feridos graves resultantes de atropelamentos. Não se registou qualquer vítima classificada como condutor sendo, por isso, os peões os únicos afetados por estes acidentes (ANSR, 2013).



Em 2012 2% das vítimas de atropelamentos morreram e 8% ficaram gravemente feridas (ANSR, 2013).



Em 2012 47% das vítimas mortais foram idosos (ANSR, 2013).





## **CAPÍTULO IV**

### **1.As diferentes abordagens à problemática das passagens para peões**

Existem já propostas que pretendem colmatar a problemática em torno das passagens para peões, sendo que estas se centram maioritariamente no melhoramento da relação entre peões e veículos. Estas propostas variam em termos de objetivo específico, desde aquelas cujo propósito é centrado na melhor visualização dos peões por parte dos condutores, até às que pretendem evitar comportamentos de risco por parte dos peões. Variam também em aspectos técnicos e de execução, algumas com uma vertente claramente ligada à engenharia e ao planeamento urbano, enquanto outras promovem intervenções relacionadas com as artes ou até ações que incentivam os peões a tomarem atitudes mais seguras, aquando da abordagem das passagens para peões.

Podem-se então distinguir vários tipos de projetos, agrupados em duas grandes áreas distintas: a intervenção direta e a intervenção indireta. Tem-se como intervenção direta as propostas que atuam fisicamente no espaço urbano, quer pela execução de uma remodelação de certos pontos, quer pela intervenção através da implementação de artefactos na via ou nos passeios - por exemplo novos tipos de sinais de apoio ao trânsito, etc. Quando se fala de intervenções indiretas faz-se referência a projetos de, por exemplo, sensibilização comportamental quer de peões quer de condutores, utilização de artefactos por parte dos peões para que melhor sejam vistos pelos condutores, ou outro tipo de dispositivos que facilitem a relação entre peões e condutores mas cuja implementação não implique uma intervenção física na via.

Alguns exemplos de intervenções diretas pretendem implementar propostas que distingam determinadas passagens para peões através da intervenção direta na via, na qual imagens são pintadas ou impressas e colocadas sobre o alcatrão

como é o caso de, por exemplo, a intervenção artística feita na cidade de Baltimore, EUA (Yoo, 2013) e a passagem para peões reformulada pela IBM juntamente com a agência criativa Ogilvy and Mather, na Holanda (Lee, 2012).

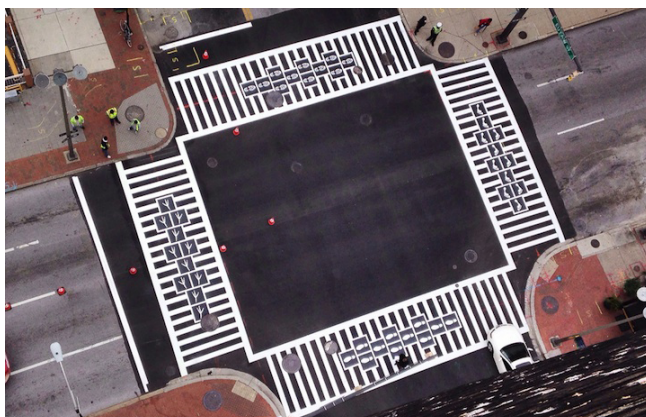


Imagem26: Passagens para peões em Baltimore do artista Graham Coreil-Allen (Yoo, 2013).



Imagem27: Passagem para peões criada pela IBM.

Outras, resultantes de projetos de engenharia, reformulam certas áreas críticas para que o trânsito possa fluir de forma mais rápida e eficaz.

As intervenções indiretas diferem bastante em termos de propostas já que estas não atuam no tecido urbano. Algumas incentivam à alteração de atitude por parte dos peões, como o caso de um programa implementado em Metuchen nos EUA, no qual se pede aos peões que acenem aos condutores com bandeiras cor de laranja, colocadas em recipientes acoplados a postes junto das passagens para peões (Amaral, 2013).

Imagem28: Fotografia de bandeiras colocadas junto de uma passagem para peões.



Outras optam por formas originais de evitar comportamentos de risco, como é o caso dos dispositivos implementados nos sinais luminosos na Alemanha, os quais permitem que os peões, enquanto aguardam a sua vez para efetuarem a travessia da via, joguem um jogo de 'Pong' (Autoportal, 2013).



Imagem29: Dispositivo com o jogo 'Pong'.

Ainda há alguns que aproveitam o desenvolvimento tecnológico e o crescimento exponencial das aplicações para *Smartphones*, para a criação de uma 'App' que permite aos condutores saberem quantos segundos demorará o semáforo a ficar verde, evitando assim o desrespeito pelas regras do Código Rodoviário ("App diz quanto tempo falta para o semáforo ficar verde," 2014).



Imagem30: Fotografia exemplificativa da aplicação.

## 2. Abordagens do ponto de vista do Design: casos de estudo

### 2.1. *Green Footprints*

Esta passagem para peões faz parte de uma campanha lançada pela Fundação Chinesa de Proteção Ambiental em colaboração com a agência DDB China e Jody Xiong. Foi primeiro implementada em 7 das principais artérias de Shanghai e posteriormente expandida para 132 ruas em 15 cidades chinesas, como forma de realçar os benefícios da deslocação a pé em detrimento do uso do automóvel.

Como se vê nas imagens, uma lona com o desenho de uma árvore foi colocada na estrada sobre uma passagem para peões normal, e nos passeios colocaram tapetes com tinta verde para que, quando os peões fizessem a travessia, levassem tinta nos sapatos e pintassem a lona formando as folhas da árvore.



Imagem31: Fotografia aérea da lona colocada sobre a passagem para peões.



Imagem32: Colocação da tinta no passeio junto da passagem para peões.





Imagem33: Fotografia das primeiras passagens sobre a lona.

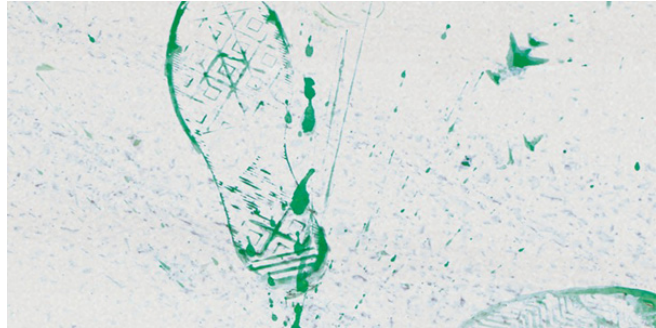


Imagem34: Grande plano de pegada sobre a lona.

Para além de conseguirem um aumento de 86% nos níveis de preocupação ambiental dos habitantes, conseguiram que os condutores prestassem muito mais atenção tanto aos peões como à própria via onde circulavam (Starr, 2012).

Posteriormente, as árvores criadas pelos pedestres foram exibidas no Shanghai Zheng Da Art Museum.

Este tipo de passagens, pela sua singularidade, conseguem apelar à atenção tanto de condutores como de peões. Contudo, pelo seu aspeto apelativo, podem ser tidas como focos de distração para condutores já que, na tentativa de observar com mais atenção as imagens presentes na via, acabam por não conseguirem aperceber-se convenientemente da presença de peões a efetuarem a travessia. Estes transeuntes, principalmente crianças, também podem assumir comportamentos de risco perante estas zonas, iniciando a travessia indevidamente para melhor poderem ver o que se encontra representado na lona.

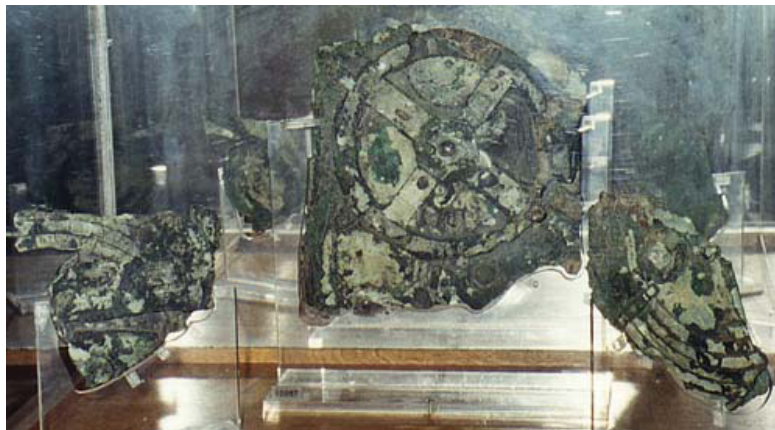
Apesar de ser eficaz em termos visuais, não é eficaz no abrandamento do trânsito já que não obriga condutores a pararem para deixarem que os peões atravessem. É de fácil implementação, já que não exige muitos recursos financeiros, mas pode requerer mais manutenção que uma passagem para peões normal, principalmente quando instalada numa zona de grande afluência de transeuntes e veículos.



## 2.2.+ W A L K

+ W Δ L K é uma unidade modular que usa componentes que funcionam a partir de energia solar. É destinada a ser implementada em áreas urbanas de grande movimento para iluminar, durante a noite, as passagens para peões. Este conceito é baseado numa tecnologia croata de superfícies em *led*, conciliada com componentes que recolhem energia solar da americana *Solar Roadways*. Isto permite criar uma superfície à prova de água e do impacto com energia recolhida de pequenas estações instaladas junto dos locais (“+ W A L K,” n.d.). Os padrões e movimentos são inspirados no mecanismo *antikythera*.

Imagem35: Fotografia dos artefactos encontrados - Mecanismo *Antikythera*.



Mecanismo *Antikythera*: Antigo computador desenvolvido para prever o movimento dos astros. Apesar de se atribuir a sua criação aos gregos no século I A.C., não se sabe exatamente onde e quando surgiu. O seu nome deriva da ilha grega onde o navio em que se encontrava foi descoberto (Freeth et al., 2006)

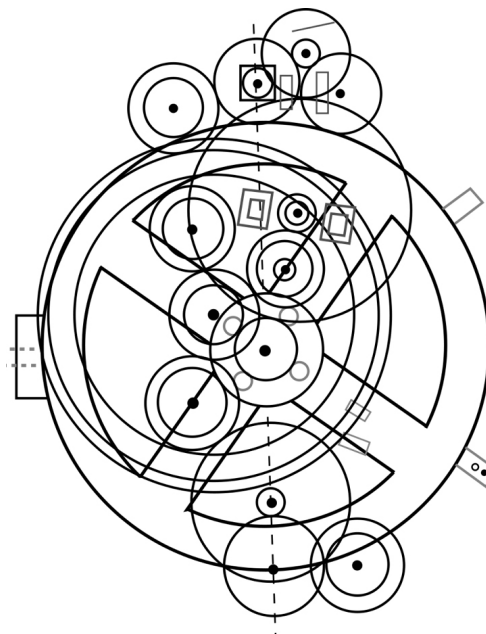


Imagem36: Esquema que se supõe representar os movimentos do Mecanismo *Antikythera*.

A utilização de luz e movimento são formas bastante efetivas quando se trata de captar a atenção quer de condutores quer de peões, apesar de ser mais eficaz durante a noite já que este tipo de passagens se tornam mais evidentes pelas suas características específicas. Uma das suas vantagens é que confere mais segurança aos peões já que estes se sentem mais visíveis para os condutores, principalmente durante a noite, altura em que a capacidade de visualização se encontra reduzida, apesar de ser auxiliada quer pelos faróis dos veículos quer pelas luzes por vezes instaladas junto da via.

Contudo, a luz e o movimento, apesar de serem formas eficazes de alertar os condutores para a existência de passagens para peões, quando usados de forma exagerada, podem causar encandeamento nos condutores, bem como dificultar a percepção de que um peão se encontra na passadeira. Este tipo de projetos é de implementação mais difícil já que implica um maior investimento a nível económico.

Imagem37: Simulação computadorizada representativa do movimento.



Imagem38: Simulação computadorizada representativa do movimento.

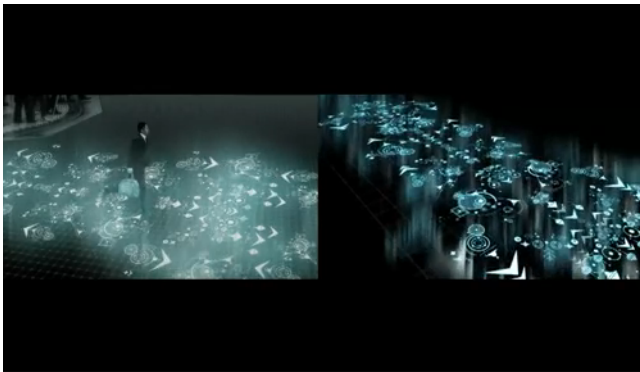
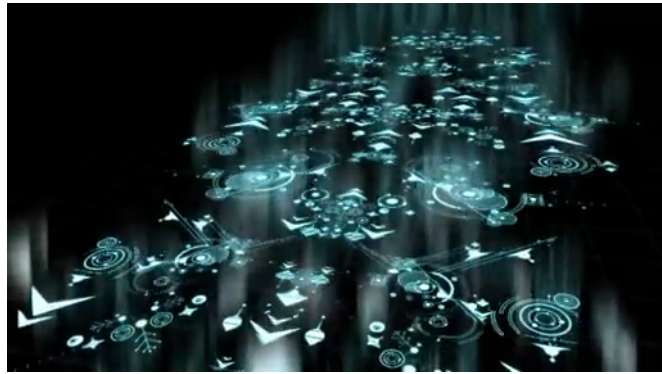


Imagem39: Simulação computadorizada de interação com pessoas.

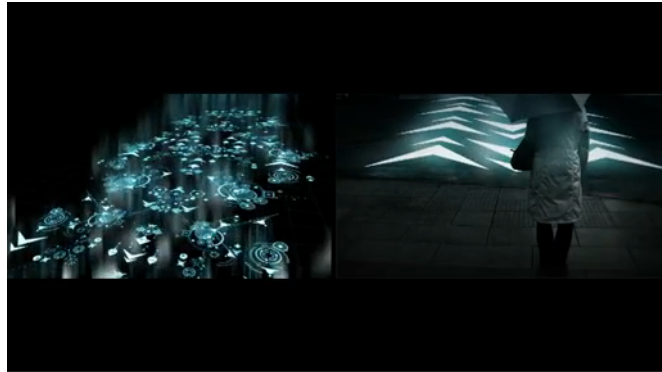


Imagem40: Simulação computadorizada de interação com pessoas.

### 2.3. Sound Tracks

*Sound Tracks* é uma campanha de promoção da segurança para os peões, bem como para promover a sua atenção ao meio envolvente, principalmente para o tráfego rodoviário a quando da travessia nas passagens para peões. Através de simples elementos gráficos é informada de forma mais detalhada ao pedestre se pode atravessar ou não e o tempo que lhe resta para fazer a travessia em segurança (Weber, 2011).



Imagem41: Esquema explicativo do funcionamento dos elementos gráficos que figuram nos sinais luminosos.



Imagem42: Sinal luminoso verde. Indica ao peão que é seguro fazer a travessia da via.



Imagem43: Sinal luminoso amarelo. Indica ao peão que lhe resta pouco tempo para efectuar a travessia.



Imagem44: Sinal luminoso vermelho. Indica ao peão que não deve atravessar a via.

Este tipo de sinalética faz uso dos dispositivos já existentes, utilizando o sistema de semáforos como suporte para a implementação, bem como mantém o código já conhecido pelos peões, complementando-o com informações relevantes. Ajuda os transeuntes a melhor perceberem o tempo que lhes resta para realizar a travessia, através da utilização de um círculo que se vai gradualmente preenchendo à medida que o tempo se vai esgotando, ajudando assim a evitar comportamentos de risco, como iniciar a travessia quando o sinal se encontra próximo de mudar de cor para vermelho.

Contudo este sistema de cores pode gerar confusão a peões daltónicos no caso da distinção entre o sinal verde e amarelo, podendo estes apenas saber quanto tempo lhes resta para fazerem a travessia da via em segurança. Implica também um maior investimento e uma implementação mais dispendiosa, mas pode complementar a eficácia da sinalética já existente.

## 2.4. *Glass Sign*

Imagem45: Exemplo de colocação do *Glass Sign* em contexto urbano.



O *Glass Sign* é destinado a ruas citadinas de pequenas dimensões. O sinal acende-se sempre que existe uma pessoa a passar na passagem para peões e mantém-se ligado

Imagem46: Exemplo de utilização do *Glass Sign* por parte de um peão.



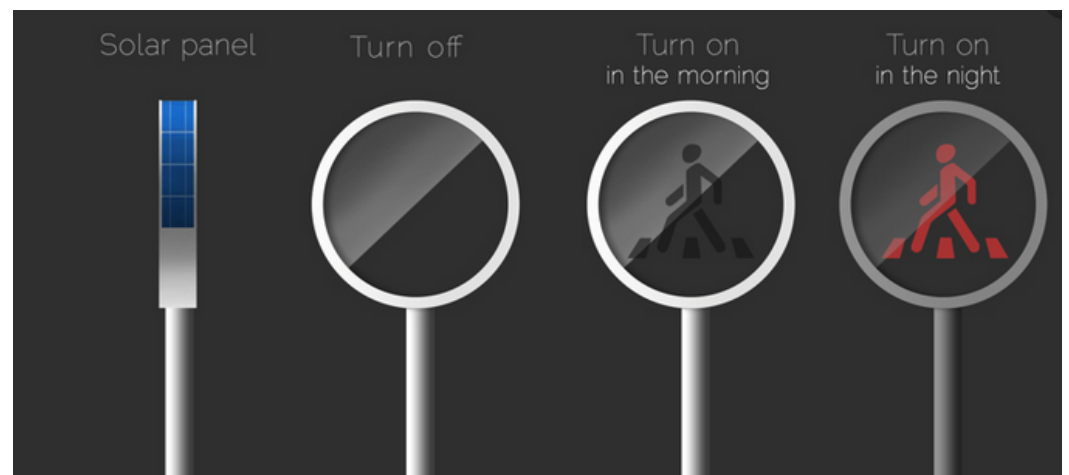
durante 15 segundos, podendo o tempo ser adaptado a ruas maiores. Durante a noite a figura do sinal adopta a cor vermelha para avisar os condutores da presença de um peão na zona destinada a travessia de peões. O sinal é carregado através de painéis solares no rebordo superior (Almasov, 2013).

Apesar da tecnologia implicada na produção deste sistema não ser muito dispendiosa, o mesmo não acontece com a sua implementação, já que os custos seriam elevados caso o projeto fosse colocado em todas as ruas de uma cidade que cumpram os requisitos supracitados.

Outra contrapartida desta proposta é o facto de não existir a certeza de que os condutores visualizassem os peões, sempre que o sinal se iluminasse para indicar a presença dos mesmos.

Imagem47: Explicação do funcionamento do sinal com a indicação da posição do painel solar.

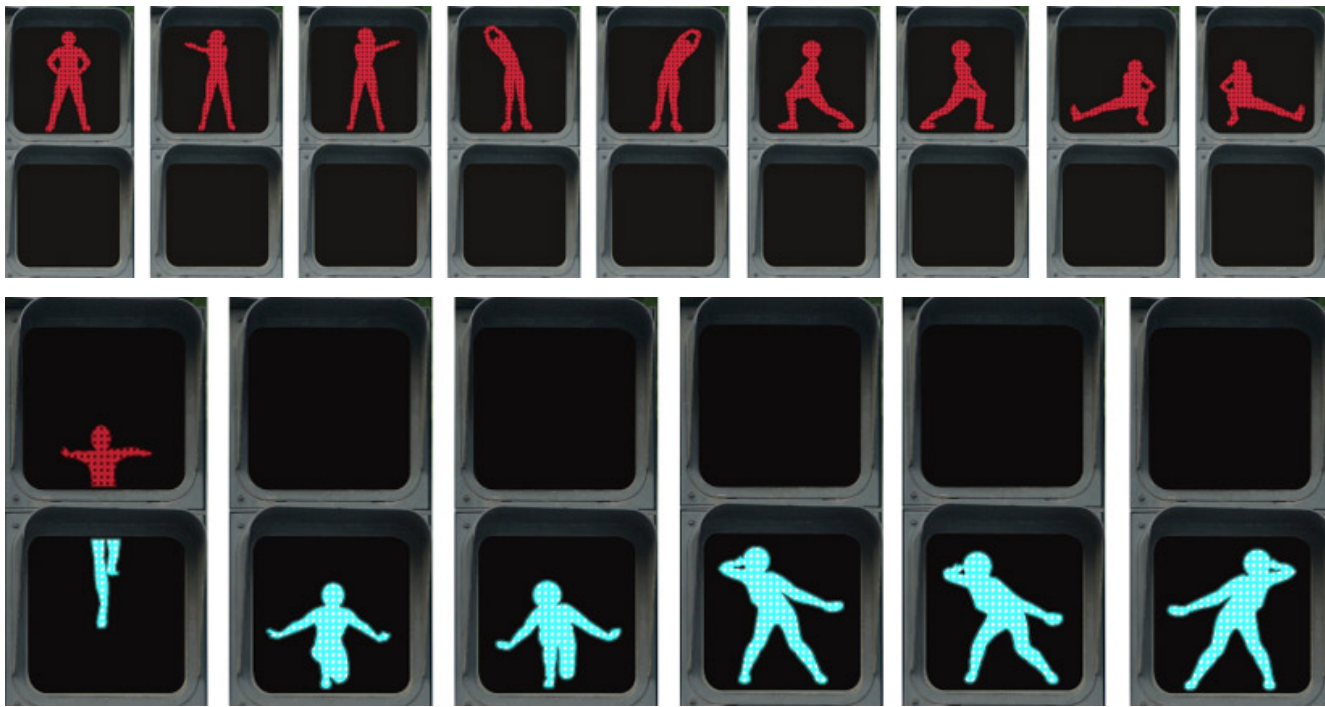
Nota de tradução da legenda na imagem: *Solar panel* - painel solar; *Turn off* - desligado; *Turn on in the morning* - ligado durante a manhã; *Turn on in the night* - ligado durante a noite.



## 2.5. *Traffic Light*

Este projeto, criado pela designer coreana Li Ming Hsing, tenta evitar comportamentos de risco por parte dos peões, enquanto estes esperam no passeio para efetuarem a travessia da estrada. Através da proposta de reciclar o tempo de espera, que até então era desperdiçado, incentiva-se que este seja usado para um pequeno exercício físico, ocupando os peões e contribuindo também para a manutenção da sua saúde (Mini, 2010).

Imagem48: Movimentos que os peões são incentivados a executar enquanto aguardam.



Quando o sinal passa a verde, os movimentos da figura incitam os peões a olharem tanto para a esquerda como para a direita antes de atravessarem, mesmo com o sinal verde, reforçando assim a necessidade de cuidado por parte dos mesmos, principalmente de grupos de risco, como é o caso das crianças, mais propensas para comportamentos irrefletidos. Com isto pretende-se também evitar acidentes entre veículos e peões (Mini, 2010).

Imagem49: Movimentos que incitam os peões a verificaram se realmente todos os veículos se encontram imobilizados, antes de fazerem a travessia.

Este sistema utiliza equipamento já existente melhorando a sinalética luminosa que já se encontra neste tipo de locais. É uma forma eficaz de evitar comportamentos de risco já que os peões ficarão atentos aos movimentos da figura no sinal, ficando menos impacientes, bem como é efetivo a alertar para os cuidados que se devem ter, levando assim a sinalética já existente para outro nível em termos comunicacionais. É de implementação fácil e pouco dispendiosa uma vez que utiliza os componentes já presentes nas estradas.

## 2.6. *Wearable Signal*

Esta proposta passa por um sinal constituído por duas faixas de luzes LED, que indicam aos peões quando é seguro ou não efetuarem a travessia, e um protetor, colocado sobre as faixas para proteção dos elementos como chuva, neve, etc. É alimentado a energia solar e pode ser colocado em elementos pré-existentes no espaço urbano. A sua forma circular permite que seja visível num ângulo de 360 graus e diminui o impacto visual do elementos de controlo de tráfego, integrando-se melhor no ambiente urbano e ajudando a reduzir o impacto ambiental (Han, 2010).

Imagem50: Esquema no qual no autor do projeto faz referência aos benefícios do artefacto bem como aos elementos que compõem a sua estrutura.

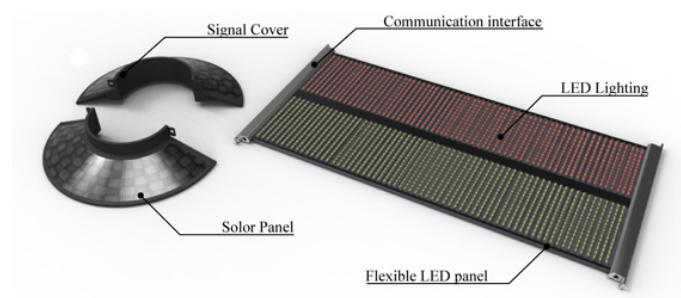
### WEARABLE SIGNAL BENEFIT



**Not Need  
Signal Pole**

-  Easy to install  
Install anywhere
-  Easy to identify  
Better urban landscape
-  Eco friendly  
Save resources
-  Save cost

### STRUCTURE



Este sistema reduz os custos de implementação bem como os gastos em material, o impacto físico nas ruas - evita a colocação de postes que condicionam a mobilidade a pessoas em cadeiras de rodas, etc - e o impacto visual uma vez que se consegue misturar mais facilmente com os elementos pré-existentes.

Contudo, o facto de requerer a colocação em mobiliário urbano limita um pouco a sua instalação, já que não pode ser implementado em árvores uma vez que estas, como organismos vivos, estão em constante desenvolvimento e seria necessário adaptar o dispositivo ao seu crescimento.

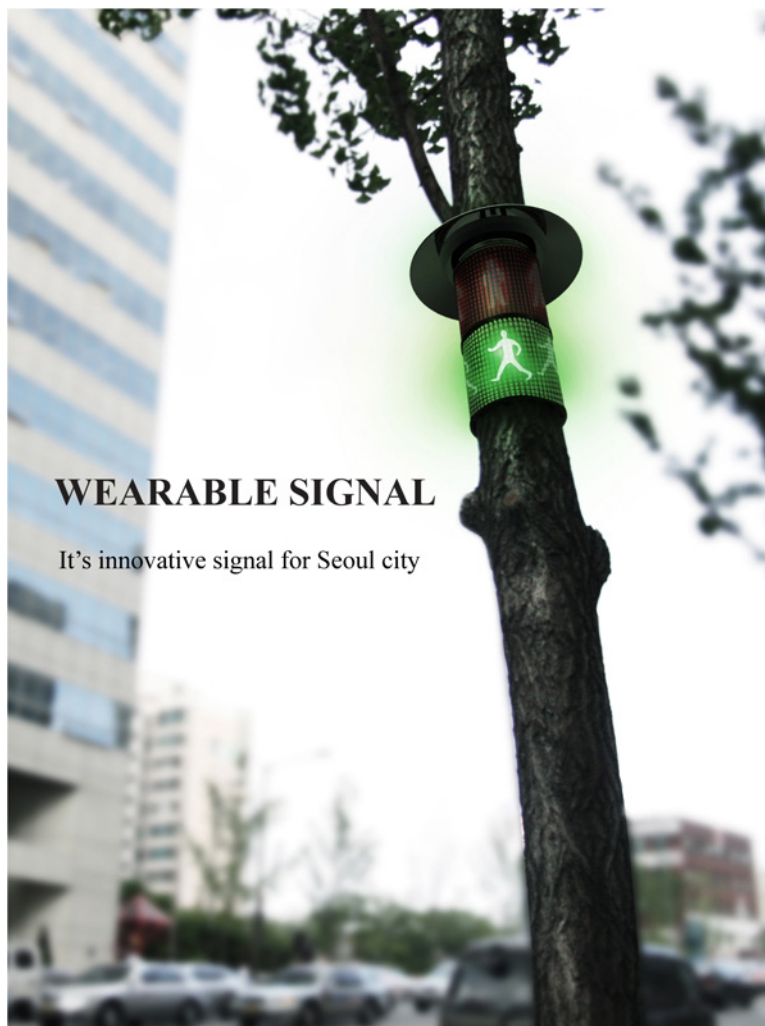


Imagem51:  
Demonstração da  
utilização do artefacto  
no ambiente urbano.





## **CAPÍTULO V**

### **1. Clarificação da problemática apresentada**

Uma vez que inicialmente se projetava mais em função dos veículos motorizados, tendo em mente como principal foco a sua circulação eficiente, a via acabou por ser retirada aos peões. Estes ficaram em segundo plano, muitas das vezes sendo forçados a circular em vias sem passeios ou passagens para peões. Contudo, atualmente em termos de planeamento urbano o foco tem sido, gradualmente, voltar a aproximar a rua dos peões, pensando-a de forma a que todos os intervenientes possam circular com segurança quer sigam de carro ou pé.

Esta gradual mudança faz com que se pense mais nos equipamentos que tornam segura a presença de peões no meio urbano e consequentemente, um desses equipamentos é a passagem para peões.

Apesar de já existir um número considerável de propostas que pretendem tornar estes pontos críticos mais seguros, poucas são as que realmente são implementadas. Esta dificuldade de tornar real aquilo que é projetado tem que ver com inúmeras questões, sendo elas, por exemplo, a falta de valorização, por parte dos órgãos decisores, de projetos propostos por áreas externas àquelas que normalmente atuam neste campo; a falta de fundos públicos que permitam o investimento na reformulação destes pontos, extremamente numerosos em todas as cidades; o elevado preço de produção de certos equipamentos; a falta de acesso a determinadas tecnologias; entre outros.

O facto destes projetos não serem implementados implica, automaticamente, que não se saiba o impacto que poderiam ter na resolução do problema de atropelamentos nas passagens

para peões, já que os dados só poderiam ser auferidos após a experimentação das propostas.

Aquelas soluções que conseguem ser implementadas, ainda não conseguem cumprir a cem por cento o objetivo de impedir os acidentes nas passagens assinaladas para peões. Como se pode verificar pelas estatísticas da Autoridade Nacional da Segurança Rodoviária, que continua a dar conta da existência de atropelamentos de transeuntes em passagem assinaladas para peões (ANSR, 2013), apesar de, por exemplo, se verificar uma crescente implementação de passadeiras sobrelevadas.

Este facto deve-se, muitas vezes, à falta de eficácia em si do projeto quando enquadrado no meio urbano em que é instalado, e também à resistência à mudança de comportamentos que os intervenientes ainda têm, continuando a demonstrar uma falta de respeito para com os outros, para com a sinalização (Baker, 2008) e algumas das vezes, para com as regras do Código da Estrada (IMTT, 2005).

Todas estas questões supracitadas, fazem-nos perceber a grande complexidade que envolve a problemática da prevenção de atropelamentos nas passagens para peões, e consequente utilização de novas propostas. É necessário, por isso, projetar para os intervenientes tendo em mente as suas características bem como toda a questão económica, tecnológica, de produção e implementação.

## **2.0 contributo da intervenção do Design**

Através da capacidade de analisar e aproveitar todos os meios ao seu dispor, a partir de um processo projetual de Design, será possível traçar vários caminhos de solução como forma de fazer a diferença, quer ao nível da criação de novos equipamentos, quer reduzindo fatores problemáticos como a dificuldade de relação entre os utilizadores e certos artefactos utilizados atualmente.

Pretende-se encarar o Design como criador de soluções ao nível da comunicação urbana, isto é, como forma de ajudar os indivíduos a conseguirem uma melhor compreensão do espaço urbano. Ou seja, através da formulação de projetos que permitam perceber, de uma forma mais fácil e imediata, os diferentes níveis de circulação na cidade - pedonal e rodoviário - e como estes se interligam.

O Design, através de abordagens singulares e por vezes menos comuns, poderá marcar a diferença no meio urbano, captando a atenção dos indivíduos e melhorando o seu entendimento do papel que desempenham na relação entre peão e condutor. Exemplo disto é o caso de estudo anteriormente analisado – *Sound Tracks* – no qual os peões conseguem ter uma melhor noção de quanto tempo ainda lhes resta para fazer a travessia da estrada em segurança. São propostas como estas que se consideram mais eficazes em termos de comunicação visual, eficácia essa conseguida através do Design.

Por isso, a abordagem que se propõe neste trabalho é apresentar propostas que permitam o entendimento mais simples e imediato do meio envolvente, usando o Design como um facilitador comunicativo quer entre peões e condutores, quer na relação destes com o sistema rodoviário. Isto será conseguido através de propostas de solução que atuem diretamente na área focada – passagens assinaladas para peões – projetando não só para o presente mas também para o futuro, pensando já nas mais-valias a retirar do acelerado desenvolvimento tecnológico a que assistimos na nossa era.



## CAPÍTULO VI

### 1.0 sistema pedonal

As cidades são partilhadas por vários meios de transporte, motorizados ou não. Consequentemente, é necessário ter em conta todos os intervenientes deste complexo sistema. Para além dos automóveis e motociclos, circulam também bicicletas, peões e transportes públicos de maior dimensão, levando o meio urbano a tornar-se um centro de aglomeração de pessoas e dos dispositivos que permitem a sua deslocação.

O dimensionamento de artefactos e infraestruturas presentes no sistema rodoviário e pedonal das cidades centra-se na observação do corpo humano, nomeadamente a antropometria, já que os peões são aqueles que usufruem de forma mais abrangente do meio urbano. Já os restantes veículos veem os seus movimentos limitados pelas vias de trânsito e pelo Código da Estrada (da Maia Seco et al., 2008).

Apesar destas infraestruturas serem feitas em função dos seus utilizadores, nomeadamente os peões, estes são aqueles que, muitas das vezes, acabam por ficar ‘no fundo da cadeia alimentar’ da ‘selva urbana’. Isto é, os peões são relegados para segundo plano, quando se trata de projetar para a implementação em cidade, dando primazia à fluidez do tráfego motorizado.

Uma vez que este projeto se foca nas passagens assinaladas para a travessia de peões, será assim fundamental ter em conta as necessidades dos peões – principais utilizadores destas áreas – bem como os componentes que constituem o sistema viário e a rede pedonal. Esta rede facilita a circulação de peões de forma minimamente segura e cómoda, satisfazendo a primeira necessidade destes indivíduos, que é chegar de um ponto ao outro o mais rápido possível (da Maia Seco et al., 2008).

Neste sistema existem espaços reservados apenas à circulação de peões, como passeios e ruas fechadas ao trânsito; zonas de “interface modal” (da Maia Seco et al., 2008), nas quais os peões interagem com os transportes, como parques de estacionamento e paragens de autocarro; e zonas nas quais os peões atravessam a rede viária, ou seja, as passagens para peões. Será assim necessário definir prioridades mediante o tipo de zona, garantindo a segurança de todos os intervenientes. Esta definição de prioridades torna-se mais pertinente nas áreas de interação entre peões e veículos, principalmente nas passagens assinaladas para peões, uma vez que, nas zonas reservadas exclusivamente à circulação pedonal, estas questões prendem-se principalmente com a manutenção de níveis de circulação e conforto (da Maia Seco et al., 2008).

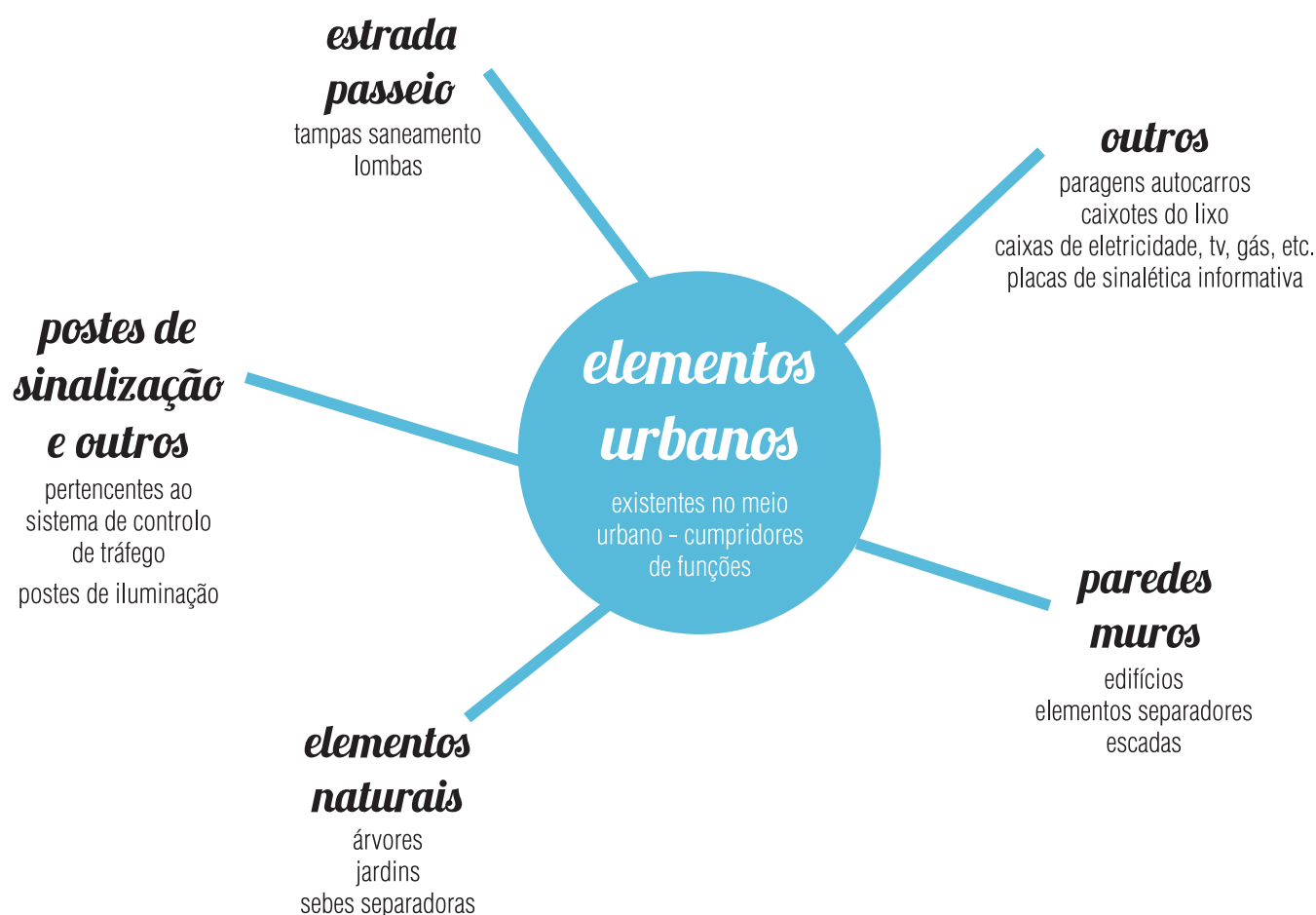
Existem inúmeros elementos a atentar, quer dentro da rede pedonal, quer fora desta já que, quando se projeta para o espaço urbano, é necessário considerar todos os artefactos presentes e a forma como estes poderão afetar a implementação das propostas apresentadas.

Uma vez que este projeto é pensado para o meio urbano, será essencial ter em conta todos os elementos que constituem o seu ambiente, bem como todos os elementos que o Design pode aproveitar para a criação de propostas de solução.

## **2. Análise de elementos urbanos**

Sendo a cidade um espaço tão rico e extensivo em artefactos, a identificação e análise atenta da sua função é bastante pertinente, permitindo a criação de mapas mentais de elementos que podem servir de apoio e até facilitar a implementação de determinados projetos. Presume-se que todos estes elementos constituintes do espaço público cumprem um objetivo específico, como é o caso dos caixotes do lixo ou dos postes de sinalização referentes ao controlo do sistema rodoviário.

O esquema apresentado em baixo permite uma estruturação básica dos diferentes elementos. Isto proporciona uma visão mais imediata do conjunto das suas funções inerentes.



É necessário focar estes elementos uma vez que a sua presença junto das passagens para peões é extremamente frequente e qualquer intervenção terá que os ter em conta, principalmente quando estas intervenções são projetadas para implementação nos passeios, férteis em obstáculos e desníveis. Por exemplo, as tampas de saneamento encontram-se presentes nestes espaços e, muitas vezes, na via de circulação. Também é este o caso no que toca às grelhas de escoamento de águas pluviais que, quando colocadas junto das passagens assinaladas para peões, podem dificultar a travessia da via a indivíduos com mobilidade reduzida e idosos.





Imagem52: Tampa de saneamento presente no meio de uma passagem para peões.



Imagem53: Grelha de escoamento de águas junto do passeio.

Outros elementos que se encontram frequentemente junto de passagens para peões são paragens de autocarro. A razão para a sua colocação junto destes artefactos será pertinente, já que assim facilita a chegada dos peões junto dos transportes públicos. Isto evita comportamentos de risco junto a locais que, muitas vezes, possuem transportes de grandes dimensões parados nos locais próprios criados junto da via ou mesmo sobre a via, obstruindo a visão dos condutores que seguem na sua traseira e pretendem ultrapassar. Contudo, é necessária uma atenção redobrada na colocação de passagens para peões junto destes locais, já que a paragem de um veículo de maior dimensão pode gerar situações de risco para peões, aquando da travessia da via, nomeadamente a obstrução da visão dos condutores para o passeio e para a zona de travessia.

Imagem54: Uma paragem de autocarro entre duas passagens para peões.



No caso da existência de sebes, árvores e outros elementos naturais junto à via, isto pode causar também a obstrução da visão dos condutores para o passeio e, neste caso, também dos peões, já que por vezes estes não conseguem aperceber-se da aproximação de um veículo por o seu campo ótico se encontrar tapado, por exemplo, pela ramagem de uma árvore.



Imagem55: Árvore a bloquear parcialmente o acesso a uma passagem para peões.

Existe um artefacto que se encontra sempre junto das passagens assinaladas para peões que é o sinal de trânsito que indica a sua presença aos condutores. Este tipo de sinalização, pelas suas características específicas, não apresenta, na maioria das vezes, grande impedimento visual ou físico à circulação de peões no passeio – à exceção do caso em que a dimensão dos passeios é reduzida. Contudo, sendo este um sinal de informação e não de obrigação, este não força os condutores a cederem a passagem a peões que ainda não tenham iniciado a travessia. Juntamente com a sinalética respeitante ao código de trânsito, junto das passadeiras é cada vez mais frequente encontrar postes de iluminação, que possuem características semelhantes aos citados anteriormente, e normalmente não constituem um obstáculo à aproximação das passagens, todavia a sua colocação incorreta pode dificultar a travessia de alguns peões.

Caberá também ao Design olhar para estes objetos, por vezes, considerados como obstáculos, a partir de um outro ângulo, encontrando forma de avaliar o seu desempenho aquando da projecção de soluções a serem implementadas nas passagens para peões. Ao encarar estes artefactos como suportes que

podem ser usados para além da sua função, estar-se-á a intervir diretamente no tecido urbano. Mas, antes disso, convém refletir se a sua função está a ser de facto cumprida e se a sua presença é realmente necessária. Contudo, pode-se considerar como maior suporte comunicacional o terreno propriamente dito – a estrada e o passeio – já que é um dos pontos primários integrantes do campo de visão quer de condutores quer de peões. Todavia, a intervenção nestes espaços específicos necessita de uma especial atenção já que, para não causar uma distração por excesso no caso de condutores e mesmo de peões, deve ser contida ao mínimo necessário para cumprir a função para a qual foi concebida. É, por isso, importante analisar primeiramente a presença destes objetos, e se não será mais indicado reduzir o seu número em certas zonas.

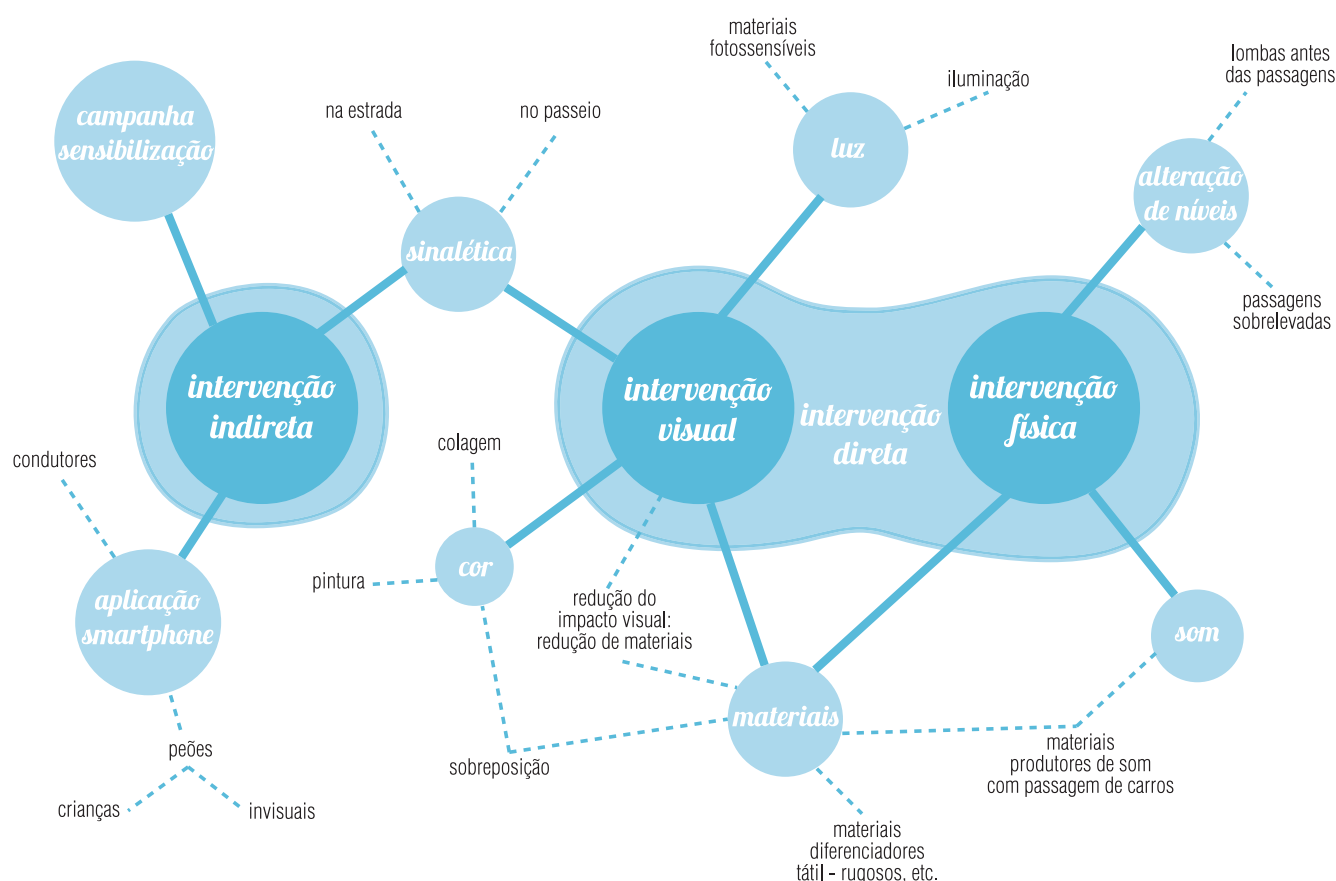
Imagem56: Poste de iluminação, ao qual foi preso um caixote do lixo, bloqueando parcialmente o acesso à passagem para peões.



### 3. Análise de elementos mediante o tipo de intervenção

Como foi referido anteriormente e tendo em conta a área de atuação proposta, existem diferentes tipos de intervenção que podem ser feitas no terreno ou mesmo intervenções indiretas, que poderão melhorar a relação entre peões e condutores no que toca às passagens assinaladas para a travessia de peões.

Tal como na análise de elementos urbanos, a visualização dos elementos constituintes deste universo permite uma imediata percepção do que está implícito aquando do desenvolvimento projetual nesta área. Os elementos encontram-se organizados mediante o tipo de intervenção em que o seu papel é mais pertinente. Este esquema permite ter uma visão mais clara dos meios possíveis mediante a tipologia do projeto que se pretende executar. Assim, ao criar diversos caminhos de possíveis soluções que se interligam, é mais fácil encontrar aquele que melhor se enquadra nos requisitos impostos, bem como os elementos mais indicados para determinada proposta.



Uma intervenção indireta, já focada num dos capítulos anteriores, não implica qualquer intervenção no espaço físico propriamente dito da passagem para peões. Esta abordagem implica a utilização de outros suportes de apoio na sua



implementação, como é o caso, por exemplo, da criação de aplicações para *smartphones*, que pressupõem a utilização desse dispositivo por parte do público-alvo. Contudo, é necessário ter em conta os perigos da utilização destes dispositivos durante a condução, mesmo quando o veículo se encontra imobilizado junto de semáforos. Quando se pensa na criação de um elemento deste tipo, o ponto fulcral sobre o qual deve assentar o desenvolvimento projetual é na análise das necessidades dos utilizadores. O mesmo se passa na possibilidade da criação de uma campanha de sensibilização que alerte para os perigos a ter em conta aquando da utilização das passagens assinaladas para peões.

Imagem57: Aplicação para *smartphones* que indica aos condutores quanto tempo falta para que a sinalização luminosa de controlo de tráfego mude para verde.



Uma vez que estas propostas não pressupõem uma intervenção no espaço urbano, a sua eficácia torna-se ainda mais difícil de apurar já que é necessário uma grande utilização – no caso da primeira – e uma grande divulgação - no caso da segunda – para que estes projetos sejam utilizados e vistos por um número considerável de pessoas e sejam assim considerados úteis e eficazes. Contudo, apesar de ser difícil, é possível a sua implementação caso se verifique a sua eficácia.

Existem elementos que fazem uma ponte entre as intervenções indiretas e diretas, como é o caso da sinalética, que se pode encontrar quer no passeio quer na estrada. Este elemento pode ser considerado como direto já que se encontra colocado no espaço urbano, na zona de travessia, mas também possui características que o aproximam das intervenções indiretas, já que não obrigam o condutor a suspender a marcha, nem constituem um marco diferente na via, que faça mudar o nível de atenção destes indivíduos.

No caso das intervenções diretas não existem os mesmos receios apresentados relativamente às analisadas anteriormente. Como pressupõem uma atuação direta, serão vistas e utilizadas por todos aqueles que usarem as passagens para peões nas quais se encontram implementadas. Pode-se considerar que algumas são mais físicas, já que promovem alterações do nível da via ou passam a ser captadas por outros sentidos que não a visão, e outras mais visuais já que apelam primariamente ao campo ótico, quer de condutores quer de peões. Apesar destas características, não se pode considerar que esta separação entre direta e indireta seja sempre possível, já que estes tipos de intervenções se encontram interligadas.

Quando se considera a implementação da solução no terreno urbano, existem inúmeros caminhos que podem ser seguidos mediante a utilização de diferentes materiais e elementos. Alguns deles encontram-se já explorados nas cidades, como é o caso da alteração de nível nas passagens sobrelevadas e nas lombas utilizadas em zonas mais sensíveis da via e da cidade. Esta alteração de nível destina-se maioritariamente ao condutor, já que a existência do obstáculo faz com que este reduza a velocidade na aproximação à passagem assinalada para peões. As passagens sobrelevadas são particularmente úteis aos peões com mobilidade reduzida que se deslocam em cadeiras de rodas, já que não é o passeio que se encontra rebaixado mas sim a estrada que é elevada à altura do passeio, fazendo com que a travessia exija menos esforço.

Imagem58: Lombas presentes na aproximação a uma passagem para peões como forma de reduzir a velocidade dos veículos.



A utilização de materiais diferenciadores, isto é, materiais díspares daqueles que constituem a via e o passeio, encontram-se também ligados às passagens sobrelevadas já que muitas delas são construídas com materiais que cumprem as características citadas anteriormente. Mas existe também a possibilidade da utilização destes materiais sem a elevação da área da passagem. Existem também materiais que podem funcionar como diferenciadores, não apenas visuais mas também sonoros, pela alteração e aumento do ruído produzido pelos carros quando passam sobre eles. Esta alteração de material é, por vezes, a solução seguida para a implementação de caminhos citadinos para indivíduos invisuais, através da utilização de materiais com rugosidades e padrões que se destacam do piso em redor.

Este elemento encontra-se também associado à cor, já que muitos destes materiais possuem cores diferentes, como forma de chamarem à atenção de condutores pela mudança em relação à cor normal do alcatrão. A cor pode ser usada através da pintura direta no local ou através da colagem. Existem exemplos de passagens para peões nas quais são pintados desenhos, padrões e motivos como forma de estas se diferenciarem e serem um foco de atenção por parte quer de condutores quer de peões.

No caso da utilização de superfícies ruidosas, esta solução pode não ser apenas resultante da aplicação de materiais distintos do resto da via, mas também pela instalação de dispositivos produtores de ruído, como é o caso da sinalização presente nas passagens regulamentadas por sinalização luminosa que, na sua maioria, possuem sinais sonoros que indicam a abertura do sinal verde para os peões, ou, por vezes, indicando o tempo que ainda resta para efetuar a travessia em segurança.



Imagem59: Passagem para peões colorida com motivos geométricos na cidade de *Oakland*, no bairro *Chinatown*.

A luz é o meio cuja utilização é, porventura, a mais complexa desde logo já que é o elemento que nos permite ver, isto é, permite executar todas as tarefas associadas à problemática apresentada como é o caso de conduzir, circular na cidade, atravessar passagens para peões, etc., à exceção de certos indivíduos invisuais, que possuem outros mecanismos que lhes permitem ultrapassar a falta da visão. Portanto, quando se fala de luz, faz-se referência aos dispositivos luminosos instalados no meio urbano, uma ínfima mas importante função deste elemento. No caso da sinalização luminosa, esta é usada apenas como forma de controlo de tráfego em certos locais e como forma de iluminação noturna. Isto torna-a um recurso um pouco subaproveitado no que toca a captar a atenção para as passagens para peões. Apesar de ser um elemento que se enquadra melhor em ambiente noturno, este é também utilizado com eficácia durante o dia, como se pode constatar quer nos semáforos quer na sinalização presente junto das passagens assinaladas para peões. Isto torna-a um recurso que pode ser facilmente aproveitado, principalmente com a utilização de tecnologia LED, que reduz exponencialmente os seus custos energéticos, sendo que esta tecnologia pode ser facilmente associada a painéis fotovoltaicos, como já acontece em alguns casos.



Imagem60: Utilização de luzes led e painéis fotovoltaicos na sinalização de uma passagem para peões.



Como se pôde constatar, existem inúmeros elementos passíveis de serem utilizados pelo Design quando se trata de intervir nas passagens para peões. O mais importante nesta recolha e análise de informação é o posterior processo de filtragem, a ser feito aquando do projeto, ponderando quais são os elementos mais adequados, mediante o programa que se apresenta. Para isto é necessário ter em conta não só a área de intervenção – o espaço público – bem como o impacto que estes elementos terão no ambiente e nos utilizadores, além de todos os normais constrangimentos de um projeto: custo, tempo dispendido no desenvolvimento, experimentação e implementação, etc.





## CAPÍTULO VII

### parte 1

## 1.Abordagem projetual

A proposta de soluções para uma problemática tão complexa implica a colaboração entre várias disciplinas, técnicos e instituições, já que ao atuar no espaço público, todos os artefactos devem cumprir normas específicas sendo, por isso, sujeitos a diferentes testes e consequente aprovação pelas diversas entidades envolvidas.

Neste projeto encarou-se o design como um produtor de caminhos para possíveis soluções e pode-se encarar o seu processo projetual como um meio de criar soluções, cuja função seja percebida de forma instintiva, fazendo proveito de mecanismos mentais que reconhecem rapidamente determinados estímulos visuais recorrentes e comuns ao quotidiano. Estes mecanismos mentais ativados por *affordances*, permitem que se associe certos conceitos a significados que se transformam em ações, como por exemplo a utilização da luz verde como sinal de que é seguro passar.

*Affordance:*  
característica visual  
auferida a um objeto  
através do seu desenho,  
que sugere a forma  
como este deve ser  
usado. (Soegaard, n.d.)

O objetivo principal deste projeto é melhorar a fluidez e segurança, quer do tráfego pedonal quer de viaturas nas cidades, através de soluções que permitam os intervenientes compreenderem de forma mais eficaz os diferentes níveis de circulação, ajudando assim a evitar acidentes entre peões e condutores nos pontos críticos que são as passagens para peões.

Apesar deste projeto ter como principal público-alvo os indivíduos que integram a rede pedonal, a sua implementação terá impacto tanto nestes como nos condutores, já que as possíveis soluções poderão promover a alteração do tecido urbano tal como é conhecido.

Devido à complexidade que envolve a criação de soluções para este tipo de questões, como supracitado, chegou-se antes a

três estratégias de solução. Todas elas apelam à reformulação das passagens para peões e, conseqüentemente, à alteração do existente. Isto resulta de uma linha de pensamento que pretende projetar não só tendo em conta a realidade presente mas também antecipando realidades futuras.

Na primeira proposta utiliza-se como estratégia o conceito de tempo para a criação de um desenho de uma passagem para peões. Através da inclusão deste conceito de tempo é possível informar os peões de quanto tempo dispõem para efetuar a travessia em segurança, bem como informar condutores da presença de peões a iniciar ou a proceder à travessia da via.

A segunda proposta de solução faz uso da luz como forma de alertar os condutores da existência de peões junto de uma passagem assinalada para peões. Através da aplicação deste meio é possível também assegurar aos peões de que a sua presença será mais visível aos condutores e, por isso, poderão fazer a travessia da via com mais segurança.

A terceira solução apresentada segue a linha de pensamento das passagens sobrelevadas, usando como estratégia a alteração de níveis. Esta proposta pretende transformar temporariamente a estrada em passeio, como forma de marcar a presença de uma zona reservada à travessia de peões, quando estes se encontrarem presentes. Assim, os condutores auferem intuitivamente que, na presença desta transformação, existem peões a efetuar a travessia da via.

Não se propõe a implementação destas soluções em nenhuma cidade específica já que o problema ao qual se pretende dar resposta é transversal à maioria das grandes cidades, independentemente do seu país ou características específicas.

Como objetivo final pretende-se criar bases para o desenvolvimento de um pensamento mais profundo, quer por parte do Design quer por parte de outras áreas, sobre o melhoramento destas zonas. Por último, avança-se também com estas propostas tendo-as como exemplos para possíveis desenvolvimentos futuros.

## 2. Processo

Através da análise feita na parte do trabalho referente à investigação teórica, foi possível ter uma compreensão mais clara de toda a envolvimento da questão à qual se propôs apresentar soluções. Esta compreensão estende-se não só à organização e ao planeamento urbano, mas também às próprias características de peões e condutores, bem como os seus comportamentos e atitudes.

Verificou-se a existência de locais nos quais os peões têm tendência a concentrar-se, como locais comerciais, de educação e fornecedores de serviços, zonas onde é necessária a existência de um maior número de passagens assinaladas para peões para satisfazer as necessidades dos pedestres.

Outro aspeto que se reconheceu como importante envolve as ações destes indivíduos. Uma vez que possuem total liberdade de movimentos, podem fazer a travessia da via em qualquer lugar, apesar de a maioria preferir fazê-lo nas passagens assinaladas para peões. Contudo, situações como o *jaywalking* são frequentes já que, em alguns casos, os transeuntes preferem tomar o caminho que consideram mais curto para o seu destino, em detrimento da maior segurança conferida pelas passagens para peões.

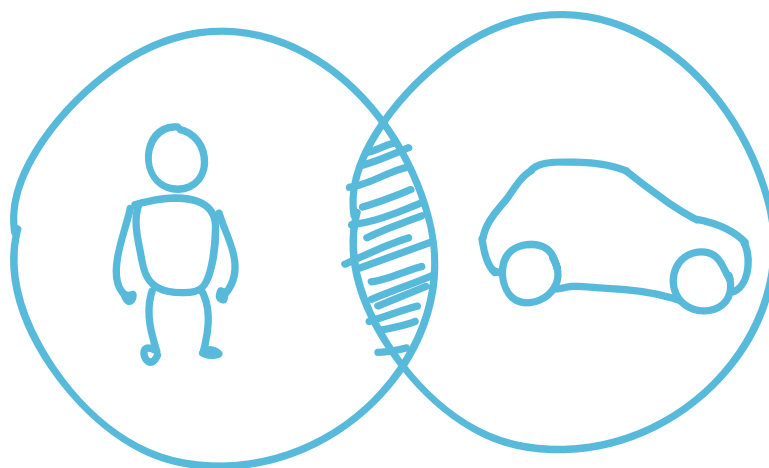
Outro fator a ter em conta é a velocidade de deslocação destes, manifestamente inferior à velocidade de deslocação dos veículos motorizados. Este fator varia também mediante a idade do peão e a sua condição física e mental.

Estes fatores fazem com que este grupo entre, muitas vezes, em conflito com condutores de veículos motorizados. Tais conflitos

são evidentes devido à disparidade entre peões e condutores e motivados não só pelo comportamento menos normalizado dos peões mas também pelo risco inerente à velocidade a que se deslocam os condutores, por isso sujeitos a distrações, bem como pelo desrespeito das regras do Código da Estrada. Isto leva à ocorrência de atropelamentos mesmo nas passagens assinaladas para peões, situação esta que os esboços das soluções apresentadas posteriormente pretendem minimizar.

Para o desenvolvimento destas soluções foi necessário ter em conta todos os fatores supracitados, já que o objetivo sempre foi criar mecanismos que levem ao entendimento entre intervenientes. Apesar de, nas cidades, existirem zonas reservadas exclusivamente a peões e outras reservadas somente a condutores, verifica-se a presença de locais onde estes são forçados a interagir, sendo que estes espaços podem ser considerados como espaços partilhados entre ambos.

Imagem61: Esquema exemplificativo do conceito de espaço partilhado.



Como ponto de partida para o processo projetual decidiu-se recuar ao ponto de criação das primeiras passagens para peões, e tentar perceber quais as possibilidades existentes que pudessem permitir fazer a travessia de um ponto para outro, quando se encontra presente um obstáculo no percurso. Tomemos como exemplo a necessidade de atravessar um rio. A resposta usual surge pela construção de uma ponte, independentemente das formas que possa vir a tomar.

Pode-se considerar a via como um conjunto de obstáculos em constante movimento no ponto de vista dos peões, sendo que os carros constituem este fluxo de movimento e as passagens assinaladas funcionam como pontes, ou zonas seguras, que permitem aos pedestres chegar ao outro lado.



Imagem62: Esquema exemplificativo do ponto de vista dos peões em relação à travessia da via.

Na verdade, a questão da perspectiva de cada interveniente torna-se pertinente, porque cada um espera algo diferente da via. No caso dos condutores, estes desejam ter uma viagem rápida com o menor número de obstáculos possíveis na via. No caso dos peões, verifica-se o mesmo desejo à exceção de que o local onde estes se deslocam é o passeio, normalmente secundarizado no conjunto urbano. Por isso torna-se necessária uma mudança no modo como é abordada a via por parte de ambos os intervenientes, fazendo com que estes reconheçam as necessidades e a presença de ambos. Será possível este encaixe entre paradigmas tão distintos?

Para conseguir evidenciar esta presença, principalmente no caso dos peões, mais frágeis porque menos protegidos do ponto de vista físico, utilizou-se como base o mapa de elementos apresentado anteriormente, para iniciar a criação de soluções. Para



isto começou-se por explorar as suas características, considerando quais destas funcionariam melhor como veículo comunicativo.

Os elementos que se consideraram mais apropriados foram as luz e materiais que não se encontram normalmente presentes na via sendo, por isso, diferenciadores, bem como a alteração de níveis. No caso da utilização de dispositivos luminosos, apesar de estes ser relativamente mais eficazes durante a noite, também desempenham corretamente a sua função durante o dia, ou não seriam usados como sinalização no caso da regulação do tráfego motorizado.

Inicialmente abordou-se a projeção de artefactos que pudessem complementar as passagens já existentes, como um design de incremento, isto é, um *'upgrade'* às passagens para peões.

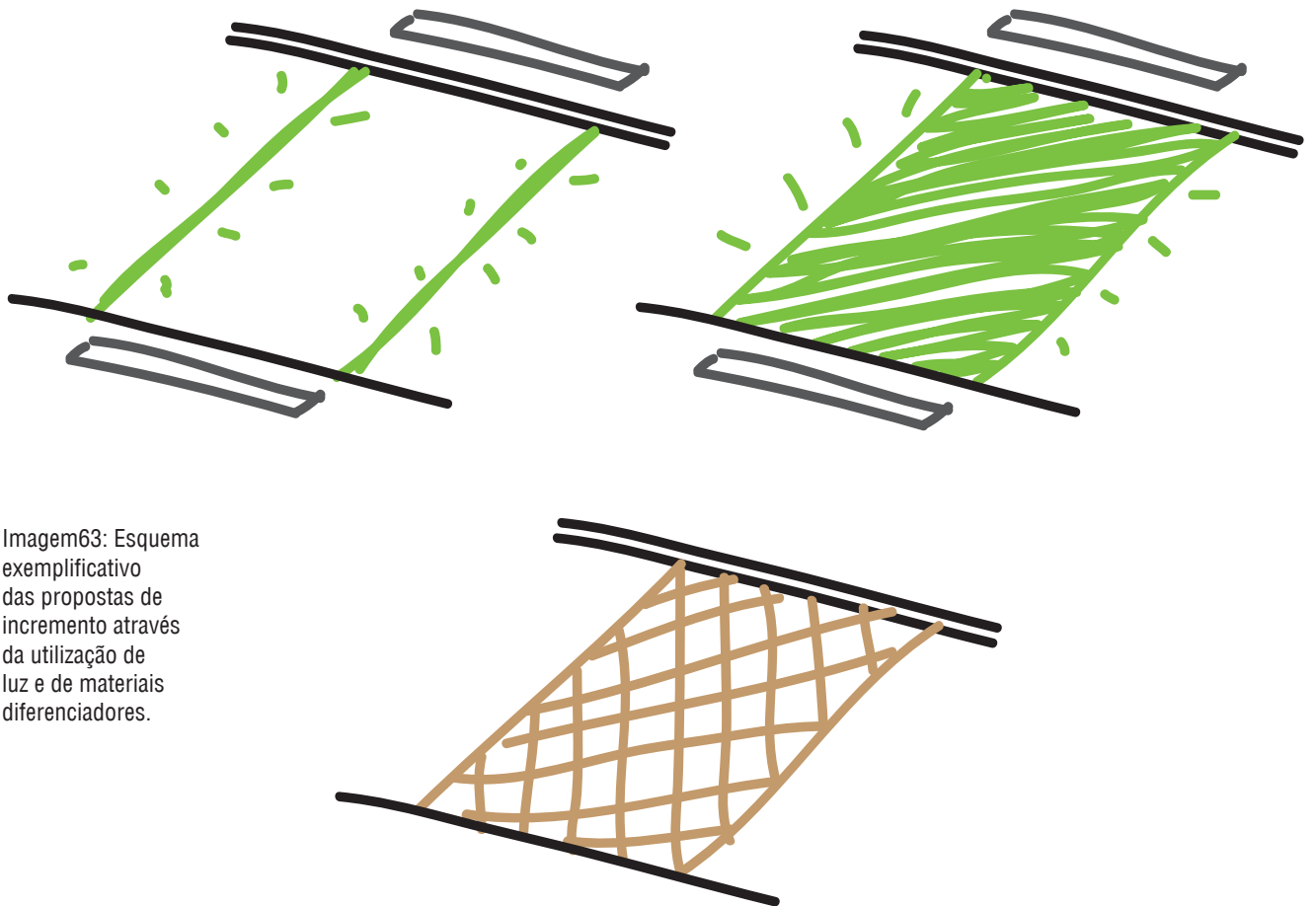


Imagem63: Esquema exemplificativo das propostas de incremento através da utilização de luz e de materiais diferenciadores.

Contudo, depois do desenvolvimento de algumas ideias menos conseguidas, decidiu-se voltar atrás e procurou-se atuar diretamente nas passagens assinaladas para peões. Assim, em vez de se acrescentar mais elementos ao meio urbano, correndo o risco de criar maior confusão visual, considerou-se que o mais simples, muitas vezes, pode conseguir uma melhor comunicação. Por isso optou-se por criar soluções que reformulassem diretamente as passagens assinaladas para peões e as propostas foram criadas seguindo esta linha de pensamento. Por isso, uma mudança dos elementos já existentes nestas zonas poderá ser mais eficiente e captar mais a atenção, do que o mero acrescento de um elemento junto destes locais. Contudo considerou-se importante manter certas características fundamentais das passagens assinaladas para peões para continuarem a ser facilmente identificadas.



## CAPÍTULO VII

### parte 2

#### 1.Primeira solução - *Passagem temporizada*



Imagem64: Imagem exemplificativa das fases da Passagem temporizada.

Como já foi referido, a primeira solução que se apresenta utiliza a passagem para peões como veículo comunicativo em si mesmo, informando simultaneamente o local e o tempo para efetuar a travessia em segurança.

Este projeto surgiu da necessidade de reformular estas zonas e de encontrar elementos que pudessem servir como base para repensar futuras soluções. Decidiu-se, por isso, fazer uso do que já existe, as marcas que assinalam as passagens para peões, e conferir-lhes um acréscimo de valor comunicativo.

Propõe-se, então, que o tempo da travessia seja mostrado pelas linhas brancas da passagem para peões e isto processa-se-ia da seguinte forma: a passagem passará a apresentar-se com as linhas com uma largura muito mais reduzida, indicando inicialmente que não é seguro atravessar a via, mas mantendo a informação da localização da passagem. Dependendo do tipo de passagem para peões, o mecanismo será ou ativado pela sinalização luminosa que controla o tráfego, ou por um dispositivo colocado na zona, o qual o peão poderá premir, semelhante aos que se encontram atualmente na sinalética luminosa presente junto das passagens e destinada aos peões. Assim que o mecanismo é ativado as linhas irão assumir o tamanho estipulado legalmente para o desenho destas marcas e, à medida que o tempo de travessia vai diminuindo, as linhas irão diminuir a sua largura, fazendo com que os peões, intuitivamente, percebam o tempo que lhes resta para passarem em segurança. Este sistema poderá ser usado juntamente com os sinais sonoros presentes nas passagens regulamentadas por sinalização luminosa, destinados a pedestres invisuais, e que indicam quando é seguro atravessar e durante quanto tempo o sinal se encontra verde.

Ao optar por este tipo de solução exclui-se a necessidade de qualquer outro artefacto ou elemento comunicativo, retirando os já existentes. Contudo, isto pressupõe a implementação, juntamente com a solução, do mecanismo que ativa a movimentação das linhas brancas no caso das passagens para peões não reguladas por sinalização luminosa. O resultado é, por isso, simples e ‘limpo’ em termos visuais, cumprindo a sua função sem qualquer ornamentação desnecessária, sem nunca

se distanciar completamente do existente e mantendo assim as características identificativas das passagens de peões. Uma vez que ainda não existe tecnologia ao nosso dispor que permita alterar por si só as linhas brancas, fixas pintadas sobre a via, pressupõe-se a criação de uma superfície que possa criar o efeito de movimento pretendido. Contudo, isto será da competência dos elementos ligados à área do desenvolvimento tecnológico.

O facto de não se ter meios ao dispor que possibilitem a implementação deste projeto acaba por ser uma mais-valia, já que, sem a existência de constrangimentos tecnológicos, é possível projetar ‘fora da caixa’, fugindo ao já existente. Para que esta solução se torne efetiva, é necessário promover a ‘educação’ dos peões, já que não se encontrariam familiarizados com este tipo de passagens. Presume-se contudo, que o público mais jovem conseguirá compreender o funcionamento deste tipo de passagens para peões de uma forma mais rápida, direta e instintiva, já que nestas idades a aprendizagem se faz a um ritmo mais acelerado.





Imagem65: Imagem exemplificativa da Passagem temporizada enquanto ainda existe tempo disponível para os peões efetuarem a passagem em segurança.

Imagem66: Imagem exemplificativa da Passagem temporizada enquanto ainda existe tempo disponível para os peões efetuarem a passagem em segurança.

Imagem67: Imagem exemplificativa da Passagem temporizada no momento em que os peões não devem fazer a travessia da via.



## 2.Segunda solução - *Passagem luminosa*



Imagem68: Imagem  
exemplificativa das fases  
da Passagem luminosa.

A segunda proposta apresentada tem um objetivo semelhante à anteriormente desenvolvida. Através da utilização da luz, neste caso de superfícies iluminadas, informa os peões de quando é seguro fazer a travessia e, consequentemente, previne os condutores para a presença de peões a iniciar ou a efetuar a travessia da via nesta zona.

Esta solução surge como resultado do processo projetual no qual se explorou a luz como forma de melhor assinalar estas zonas, tentando dar o próximo passo relativamente aos mecanismos nos quais já é utilizada. Como já foi referido, considerou-se que a utilização da luz ainda se encontra pouco explorada neste campo, visionando outros caminhos que levassem a sua função para além da mera iluminação do espaço público e do papel que esta desempenha na sinalização descrita no Código da Estrada.

Assim, após vários estudos em que esta era apenas usada como um acrescento à zona das passagens para peões, no seguimento da linha de pensamento da proposta anterior – linha esta transversal a todas as soluções aqui apresentadas – decidiu-se aplicar a luz sobre a própria passagem para peões.

Apresenta-se, desta forma, uma passagem para peões iluminada por si própria. Isto é, aproveitou-se mais um vez o desenho característico desta zona – as linhas brancas que constituem a marca M11 – e propõe-se a iluminação das mesmas. Este mecanismo funciona de forma similar à “Passagem temporizada”, pois varia mediante o tipo de passagem para peões na qual é instalada. No caso das passagens reguladas por sinalização luminosa, o peão prime o botão do dispositivo presente no poste do sinal – como é normal fazer para que o sinal mude para verde, consequentemente o semáforo fique vermelho obrigando os veículos motorizados a suspender a marcha - e isto faz com que as linhas brancas se iluminem com uma luz verde. Esta luz indicará aos condutores a presença de peões a efetuar a travessia e também informará os peões de que é seguro atravessar a via. No caso das passagens de peões sem sinalização luminosa, pressupõe-se a instalação de um dispositivo semelhante às daquelas que possuem sinalização semafórica, permitindo ao peão premir o botão do mecanismo

e assim avisar os condutores da sua presença e da sua intenção de efetuar a travessia da via. No primeiro caso a luz verde apagar-se-á quando o sinal mudar para a cor vermelha, no segundo caso é necessário estipular um período de tempo para que a luz permaneça acesa, no término deste período a luz desligar-se-á e voltará a acender-se assim que outro peão carregue no botão que aciona o mecanismo. É importante ressaltar que o tempo estipulado para a permanência da luz verde, deverá ser mais do que o suficiente para os peões efetuarem a travessia em segurança, e que é de só mais importância ter em conta as diferentes características dos peões, como é o caso dos idosos e dos que possuem mobilidade reduzida.

Através da proposta desta solução, tal como na anterior, aproveita-se os elementos já existentes como veículo de comunicação, excluindo a necessidade de implementar outro tipo de artefactos, à exceção do mecanismo que aciona a luz, no caso das passagens para peões não regulamentadas por sinalização luminosa.

O uso da cor verde para a luz facilita a compreensão desta solução já que, no caso da sinalização já existente, a cor verde simboliza para os peões que é seguro avançar. Apesar desta também ter o mesmo significado para os condutores no caso dos semáforos, estas zonas são destinadas a peões, por isso pressupõe-se que a informação seja para estes.

Contudo, em termos de implementação enfrenta-se a mesma situação que na “Passagem temporizada”, já que ainda não se dispõe de tecnologia que permita alterar as linhas brancas que constituem a marca M11.

Para que esta solução se torne efetiva será necessário, também, proceder à informação de toda a população desta alteração. Embora esta solução seja fácil de compreender, porque faz uso de símbolos e *affordances* com as quais os pedestres se encontram familiarizados, seria pertinente implementar mecanismos que pudessem fornecer este tipo de dados à população.

Imagem69: Imagem exemplificativa da Passagem luminosa no momento em que os peões não devem fazer a travessia da via.

Imagem70: Imagem exemplificativa da Passagem luminosa no momento em que a luz se ativa.

Imagem71: Imagem exemplificativa da Passagem luminosa no momento em que é seguro fazer a travessia.







### 3. Terceira solução - *Passagem elevada*



Imagem72: Imagem  
exemplificativa das fases  
da Passagem elevada.

A terceira solução apresentada tem como objetivo tornar a travessia mais segura para os peões, obrigando os condutores a imobilizarem a marcha através da mudança de níveis.

Tomando como exemplo as passagens sobrelevadas – já utilizadas no planeamento urbano das cidades – decidiu-se reformular este tipo de passagens criando um sistema que permite aos condutores seguir a marcha normalmente, quando não existem peões a efetuar a travessia ou à espera no passeio para atravessarem a via mas obrigando a que os condutores parem quando existem pedestres presentes nesta área.

Propõe-se novamente a intervenção na zona das passagens assinaladas para peões mas, nesta estratégia de solução, utiliza-se a área completa reservada à travessia, sendo por isso ligeiramente diferente das outras propostas onde se fazia apenas uso da marca M11. Acrescenta-se também a alteração da cor da zona, à exceção da marca M11, ou a utilização da mesma coloração e material do passeio circundante, quando for necessário. Isto permite a correta identificação deste tipo de passagens, promovendo assim a distinção destas zonas das passagens para peões utilizadas atualmente.

Nesta passagem existirá um mecanismo que permitirá ativar a elevação da zona reservada à travessia, fazendo uma ‘ponte’ para o peão efetuar a travessia de um lado da via para o outro. Isto leva a que se crie uma zona ‘transmutável’, uma vez que é passível de sofrer uma ‘mutação’ que lhe permite cumprir duas funções distintas. Esta zona poderá ‘transformar-se’ em passeio sempre que se encontra elevada – já que se encontra ao nível do passeio – e incorporar o papel de via sempre que estiver ao nível do solo.

Ao elevar-se, esta zona da via constitui um volume paralelepipedal que obriga os condutores a suspenderem a marcha por perigo de acidente. Este risco leva a que, em teoria, os atropelamentos neste tipo de passagens para peões passem a ser inexistentes. Uma vez que a utilização apenas da marca M11 para formar a superfície de elevação tornaria difícil a travessia, optou-se aqui pelo uso de toda a superfície da via – as linhas brancas bem como a área que as separa quer entre si, quer do passeio.

O mecanismo de elevação é ativado de duas formas diferentes, como no caso das outras duas propostas apresentadas anteriormente. No caso das passagens para peões regulamentadas por sinalização luminosa, o mecanismo será ativado assim que a sinalética, que indica ao peões que podem efetuar a travessia, passar a verde, sendo depois rebaixado novamente à altura da estrada assim que o sinal passar a vermelho. No caso das passagens não regulamentadas por sinalização luminosa, pressupõe-se uma instalação de um mecanismo semelhante ao referido anteriormente na descrição da “Passagem temporizada” e da “Passagem luminosa.” Este dispositivo, após a ativação por parte do peão, levará à elevação da passagem. Esta elevação manter-se-á por um tempo determinado que possibilite a travessia em segurança de todos os peões e, de seguida, será automaticamente rebaixado ao nível do solo.

Mais uma vez, aproveita-se os elementos já existentes, reformulando-os para lhes dar um propósito que se considera mais eficaz. Contudo, esta proposta pressupõe a criação de aberturas na via que possam acomodar os elementos paralelepipedais, bem como o conjunto de artefactos pertencentes ao mecanismo que permite a movimentação dos mesmos.

A maior limitação deste tipo de proposta é o receio de que poderia provocar acidentes com veículos a embaterem nas estruturas, bem como peões que pudessem ferir-se com a utilização destas passagens. Contudo, considera-se esta estratégia bastante pertinente, pois poderá ser uma base de reflexão para desenvolvimentos nesta área que se distanciem da realidade atual das passagens para peões.

Imagem73: Imagem exemplificativa da Passagem elevada no momento em que os peões não devem efetuar a travessia.

Imagem74: Imagem exemplificativa da Passagem elevada no momento em que o mecanismo é acionado.

Imagem75: Imagem exemplificativa da Passagem elevada no momento em que é seguro fazer a travessia da via.









## CONCLUSÃO

### Limitações e constrangimentos

Durante o processo de desenvolvimento deste trabalho constatou-se a existência de algumas limitações motivadas por diversos fatores. Sendo uma delas a impossibilidade de proceder a uma experiência de implementação das estratégias de solução apresentadas.

Para proceder ao desenvolvimento real e físico desta propostas o Design não pode agir sozinho, contudo pode-se encarar este facto como uma ausência de constrangimentos tecnológicos. Uma vez que ao se projetar para realidades futuras é possível pensar em soluções ‘fora da caixa’ e ultrapassar os artefatos pertencentes à realidade do presente. Assim, ao criar soluções cuja execução não é ainda possível, poderá fomentar-se o desenvolvimento de tecnologias, por profissionais das áreas implicadas, que tornem possíveis estas propostas.

Contudo, as estratégias de solução apresentadas não são aplicáveis em todo o tipo de passagens para peões, sendo pensadas especialmente para zonas de grande tráfego urbano. Isto prende-se ao facto de, nestas áreas específicas, se verificarem atropelamentos em maior número, motivados pela maior afluência de veículos e pessoas, bem como pela forma como as cidades são vividas. Uma vez que estas zonas são locais de grande movimentação, no qual veículos e transeuntes desejam chegar ao seu destino o mais rápido possível, as passagens para peões são locais muito mais sensíveis do que seriam em áreas com menos trânsito.

Estas propostas, ao implicarem uma transformação do existente, são pertinentes para zonas nas quais a sua instalação se justifica, como foi supracitado. Apesar de não ser viável dispendir os fundos necessários para a sua implementação em zonas despovoadas, considera-se que o investimento

poderá revelar-se positivo no caso de locais sensíveis e de grande movimentação, como escolas, hospitais, entre outros, considerando-se que estas estratégias de solução serão mais eficazes que as passagens para peões existentes, no que toca à prevenção de atropelamentos.

## **Desenvolvimentos futuros**

Não obstante a impossibilidade da criação de um contexto em que as soluções apresentadas pudessem ser experimentadas, o seu desenvolvimento não foi considerado apenas para o presente, mas também como uma base de exemplificação do caminho que pode ser percorrido para reformular as zonas das passagens assinaladas para peões. Deixa-se, portanto, um suporte informativo para que, no futuro, não só o Design mas também outras áreas possam refletir sobre esta problemática com o intuito de encontrar soluções inovadoras, passíveis de serem implementadas, sem ficarem ‘presas’ a constrangimentos tecnológicos.

Considera-se, por isso, interessante a apresentação deste projeto às entidades decisoras, bem como a elementos de áreas ligadas ao planeamento urbano e ao desenvolvimento de tecnologias ligadas a estas disciplinas. Este contato com outras áreas seria também vantajoso para o Design, já que possibilitará a melhor compreensão das questões envolventes que são enfrentadas, quando se projeta não para um público-alvo específico mas sim para um grupo tão abrangente, como aquele que faz uso do espaço das cidades.

## Considerações finais

O objetivo principal deste projeto foi sempre percorrer um caminho que levasse ao surgimento de soluções para a problemática dos atropelamentos nas passagens para peões. Partiu-se, por isso, de um processo projetual que preconiza a análise e compreensão, quer das diferentes formas como o espaço público e, mais concretamente, as passagens assinaladas para peões se apresentam, quer das diferentes características e necessidades dos intervenientes. Considera-se assim, que o mais desafiante foi inserir o fator ‘trânsito’ e a consequente movimentação e imprevisibilidade que este implica.

Através do processo de investigação efetuado, foi possível entender a grande complexidade desta problemática, motivada pelo sem número de fatores que a influenciam, bem como a forma como tanto peões como condutores atuam e reagem perante estas zonas. Foi possível perceber o que cada um espera deste espaço, bem como as causas que podem despoletar os acidentes nas passagens para peões. Esta informação serviu como base para a criação das propostas apresentadas, depois de se detetar quais seriam os pontos mais críticos e que, consequentemente, necessitassem de uma atuação.

Como resultado da investigação teórica, e apesar deste trabalho se focar unicamente nas passagens para peões, considera-se necessário projetar as vias urbanas de uma forma coerente, que vise melhorar as relações entre todos os seus intervenientes - condutores, peões, etc. Para isso é essencial uma análise global das características dos habitantes como forma de atingir uma coexistência mais orgânica e intuitiva, superando as barreiras físicas e comportamentais que separam peões e condutores.

A complexidade desta problemática apresentou dificuldades aquando do desenvolvimento das propostas, já que se revela complexo fazer algo que não seja apenas mais uma passagem para peões, mas sim projetar para fazer a diferença, na tentativa de quebrar uma linha de pensamento que tem sido seguida, desde sempre, quando se trata de reformular e melhorar estas áreas.

Julga-se que as propostas, apesar de apresentarem soluções que não se distanciam completamente da realidade que conhecemos, conseguem apontar estratégias que anteriormente não tinham sido consideradas. Por isso, crê-se que, apesar da impossibilidade de aplicar na prática o proposto, este trabalho contribuiu para traçar caminhos que levam a diferentes estratégias. Sendo que estas poderão servir como base para o desenvolvimento de projetos futuros, que visem a alteração das zonas das passagens assinaladas para peões, através de abordagens ‘fora da caixa’, sem se deixarem limitar por contrangimentos de execução e implementação.





## BIBLIOGRAFIA

+ W A L K. (n.d.). Acedido a 14.02.2014, em [https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-\(Modules\)/10596561](https://www.behance.net/gallery/-W-L-K-(Modules)/10596561)

Almasov, A. (2013). “Glass sign” on Behance. Acedido a 26.03.2014 em <https://www.behance.net/gallery/Glass-sign/8438663>

ANSR. (2012). ANO de 2011 Sinistralidade Rodoviária (pp. 1–57).

ANSR. (2013). ANO de 2012 Sinistralidade Rodoviária (pp. 1–57).

App diz quanto tempo falta para o semáforo ficar verde. (2014). Exame Informática. Acedido a 12.02.2014 em <http://exameinformatica.sapo.pt/noticias/software/2014-01-10-App-diz-quanto-tempo-falta-para-o-semaforo-ficar-verde>

Autoportal. (2013). Lembra-se do “Pong”? Pode jogar nos semáforos da Alemanha - Autoportal. autoportal. Acedido a 24.02.2014 em <http://www.autoportal.iol.pt/noticias/geral/lembra-se-do-pong-pode-jogar-nos-semaforos-da-alemanha>

Baker, B. (2008). The Future of Crossing the Street - The Boston Globe. Boston Globe Sunday Magazine. Acedido a 13.03.2014 em [http://www.boston.com/bostonglobe/magazine/articles/2008/08/10/the\\_future\\_of\\_crossing\\_the\\_street/?page=full](http://www.boston.com/bostonglobe/magazine/articles/2008/08/10/the_future_of_crossing_the_street/?page=full)

Bowerbank, N. (2011). Sixty Years of the Zebra Crossing | Britannica Blog. Acedido a 21.02.2014 em <http://www.britannica.com/blogs/2011/10/sixty-years-safety-streets-zebra-crossing-anniversary/>



Buxó i Rey, D. M. J. (2006). Los retos tecnoculturales de la atención: distraer, divertir y divagar (pp. 1–5). Fundación Abertis.

Da Maia Seco, Á. J., Gonçalves Macedo, J. M., & Pires da Costa, A. H. (2008). Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes (p. 54).

De Almeida Ribeiro, J. N. (2010). A Segurança dos Peões em Meios Urbanos Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.

Freeth, T., Bitsakis, Y., Moussas, X., Seiradakis, J. H., Tselikas, A., Mangou, H., ... Edmunds, M. G. (2006). Decoding the ancient Greek astronomical calculator known as the Antikythera Mechanism. *Nature*, 444(7119), 587–91. doi:10.1038/nature05357

Fruin, J. J. (1992). Designing For Pedestrians (p. 32).

Guimarães, M. J. (2009). Os semáforos são a vingança do Leste - PÚBLICO. Público. Acedido a 26.02.2014 em <http://www.publico.pt/mundo/noticia/os-semaforos-sao-a-vinganca-do-leste-1409105>

Han, G. (2010). wearable signal. designboom. Acedido a 20.03.2014 em <http://www.designboom.com/project/wearable-signal/>

Hess, P. M., Vernez Moudon, A., Snyder, M. C., & Stanilov, K. (1999). Site Design and Pedestrian Travel. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (Volume 1674 / 1999 Pedestrian and Bicycle Research; 1999), 9–19. doi:10.3141/1674-02

IMTT. (2005). Utentes da via mais vulneráveis (pp. 1–7).

IMTT, Santos, D. A., & Vargas, J. (2011). Rede Pedonal – Princípios de planeamento e desenho (p. 33).

INIR, & de Almeida Roque, C. (n.d.). Marcas Rodoviárias Características Dimensionais, Critérios de Utilização e Colocação (p. 74).

Jaffe, E. (n.d.). A Brief History of the Barnes Dance - Eric Jaffe - The Atlantic Cities. Acedido a 29.04.2014 em <http://www.theatlanticcities.com/commute/2012/12/brief-history-barnes-dance/4189/>

Jason, L. A., & Liotta, R. (1982). Pedestrian Jaywalking Under Facilitating and Nonfacilitating Conditions, 3(3), 469–473.

Marshall, C. (n.d.). CBRD » Histories » Pedestrian Crossings » Conclusion. Acedido a 29.04.2014 em <http://www.cbrd.co.uk/histories/pedestriancrossings/9.shtml>

Matos Coelho, M. M. (2011). OS PEÕES E A MOBILIDADE URBANA. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Matos Neves, J. V. (2009). Revista Convergencias // Artigo - 1909 – 2009: 100 Anos de sinalização rodoviária. Convergências. Acedido a 29.04.2014 em <http://convergencias.esart.ipcb.pt/artigo/52>

Meirinhos, V. (2009). Pedonalidade em risco Estudo antropológico dos atropelamentos em Lisboa. Instituto Universitário de Lisboa.

Mini, M. (2010). “traffic light” by li ming hsing “design for all” competition shortlisted revealed. designboom. Acedido a 28.03.2014 em <http://www.designboom.com/design/traffic-light-by-li-ming-hsing-design-for-all-competition-shortlisted-revealed/>

Rowen, M. (n.d.). The Psychology of Jaywalking. ebikes. Acedido a 05.06.2014 em <http://www.cars-suck.org/littera-scripta/rowen.html>

Soegaard, M. (n.d.). Affordances. Interaction Design Foudantion. Acedido a 11.10.2014 em <http://www.>

[interaction-design.org/encyclopedia/affordances.html](http://interaction-design.org/encyclopedia/affordances.html)

Starr, B. (2012). Crosswalk Promotes Walking with Green Footprints. Visual News. Acedido a 25.02.2014 em <http://www.visualnews.com/2012/09/04/green-crosswalk-promotes-walking/>

Waugh, M. (2013). Desire Lines. Acedido a 01.06.2014 em <http://desirelin.es/>

Weber, C. A. (2011). Soundtracks Pedesrian Safety Campaign. Acedido a 26.03.2014 em <https://www.behance.net/gallery/Soundtracks-Pedesrian-Safety-Campaign/1568963>

Weingroff, R. F. (2013). Where was the First Walk/Don't Walk Sign Installed? - General Highway History - Highway History - Federal Highway Administration. Acedido a 21.02.2014 em <http://www.fhwa.dot.gov/infrastructure/walk.cfm>

Yoo, A. (2013). Crosswalks in Downtown Baltimore. My Modern Art. Acedido a 12.02.2014 em <http://www.mymodernmet.com/profiles/blogs/graham-coreil-allen-hopscotch-crosswalks>



